

**ANALISIS SIFAT FISIKOKIMIA GELATIN
DARI KULIT KUDA (*Equus caballus*)**



Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Sains

Jurusan Kimia Pada Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Alauddin Makassar

Oleh:

ASDIANA ABIDIN

NIM: 60500111010

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UIN ALAUDDIN MAKASSAR

2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Asdiana Abidin
NIM : 60500111010
Tempat/Tgl. Lahir : Ujung Pandang/28 April 1993
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Alamat : Jl. Cendrawasih Lr 7 No. 10 Makassar
Judul : Analisis Sifat Fisikokimia Gelatin Kulit Kuda (*Equus caballus*)

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ini merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Samata-Gowa, September 2016

Penyusun

ASDIANA ABIDIN
60500111010

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul, “**Analisis Sifat Fisikokimia Gelatin Kulit Kuda (*Equus caballus*)**”, yang disusun oleh **Asdiana Abidin, NIM: 60500111010**, mahasiswa Jurusan Kimia pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada hari Senin, tanggal 05 September 2016 M, bertepatan dengan 03 Dzulhijjah 1437 H dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Kimia, Jurusan Kimia.

Makassar, 05 September 2016 M.
03 Dzulhijjah 1437 H.

DEWAN PEMBIMBING

Ketua	: Prof. Dr. H. Arifuddin Ahmad, M.Ag	(.....)
Sekretaris	: Dra. St. Chadijah, M.Si.	(.....)
Munaqisy I	: Dr. Maswati Baharuddin, M.Si	(.....)
Munaqisy II	: Asriani Ilyas, S.Si., M.Si	(.....)
Munaqisy III	: Dr. H. Muhammad Saleh Ridwan, M.Ag	(.....)
Pembimbing I	: Sjamsiah, S.Si., M.Si., Ph. D	(.....)
Pembimbing II	: Aisyah, S.Si., M.Si	(.....)

Diketahui oleh:
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar,

Prof. Dr. Arifuddin Ahmad, M.Ag
NIP: 19691205 199303 1 001

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi Saudari **Asdiana Abidin**, NIM: 60500111010, mahasiswa Jurusan Kimia pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, setelah meneliti dan mengoreksi secara saksama skripsi berjudul, “Analisis Sifat Fisikokimia Gelatin Dari Kulit Kuda (*Equus caballus*)”, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diseminarkan.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk diproses lebih lanjut.

Makassar, September 2016

Pembimbing I

Pembimbing II

Sjamsiah S.Si, M.Si., Ph.D
NIP: 19680722 199802 2 001

Aisyah, S.Si., M.Si
NIP: 19810420 200604 2 002

KATA PENGANTAR



Assalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah swt karena berkat limpahan nikmat, rahmat, hidayah dan ridho-Nya. Serta salam dan salawat kepada Nabi Muhammad saw, sehingga skripsi dengan judul **“Analisis Sifat Fisikokimia Gelatin Dari Kulit Kuda (*Equus caballus*)”** dapat diselesaikan.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua saya Bapak H. Abidin Yaman, S.KM., M.Kes dan Ibu Hj. Suraeda yang telah membesarkan dengan penuh kasih sayang, mendidik, memberikan perhatian, doa serta dukungan moril maupun material. Sehingga penulis bisa menempuh pendidikan sampai saat ini dan juga kepada kedua saudara dan keluarga besar yang selalu memberikan dukungan.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Ibu Sjamsiah, S.Si., M.Si., Ph.D selaku pembimbing I dan Ibu Aisyah, S.Si., M.Si selaku pembimbing II atas kesabaran dan ketekunan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam mengarahkan penulis menyelesaikan skripsi ini. Tidak lupa juga penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr . H. Musafir Pababbari, M. Si selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.
2. Bapak Prof. Dr. H. Arifuddin, M. Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.

3. Ibu Sjamsiah, S.Si.,M.Si.,Ph.D selaku Ketua Jurusan Kimia dan Ibu Aisyah S.Si, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.
4. Ibu Maswati Baharuddin, S.Si., M.Si selaku penguji I, Ibu Asriani Ilyas, S.Si., M.Si. selaku penguji II dan Bapak, Dr. H. Muhammad Saleh Ridwan, M.Ag selaku penguji III
5. Segenap laboran Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.
6. Kedua sahabat selaku partner dalam penelitian ini Anida dan Dea Trimelya Gela yang telah meluangkan tenaga, waktu dan pikirannya.
7. Teman-teman Kimia angkatan 2011 atas seluruh bantuannya dari semester awal hingga akhir.
8. Teman-teman KKN angkatan 50 sekaligus keluarga kecilku di Desa Mangindara Kec. Galesong Selatan Kab. Takalar.
9. Dan kepada semua pihak yang telah membantu demi kelancaran penulisan skripsi ini, semoga bantuan dan dukungannya mendapat balasan yang setimpal dari Allah swt.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu dengan kerendahan hati, kritik dan saran dari semua pihak sangat penulis harapkan untuk menyempurnakan skripsi ini.

Makassar, September 2016

Penulis,

Asdiana Abidin
NIM: 60500111010

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRACT	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1-4
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5-23
A. Gelatin	5
B. Sumber Gelatin	9
C. Proses Pembuatan Gelatin	10
D. Sifat Fisikokimia Gelatin.....	11
E. Pemanfaatan Gelatin	22

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	24-28
	A. Waktu dan Tempat	24
	B. Alat dan Bahan	24
	C. Prosedur Kerja	25
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	29-44
	A. Hasil Penelitian	29
	B. Pembahasan	30
BAB V	PENUTUP.....	45-46
	A. Kesimpulan	45
	B. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sifat-sifat Gelatin	6
2.2 Komposisi Asam Amino Non Esensial Pada Gelatin.....	8
2.3 Komposisi Asam Amino Esensial Pada Gelatin	8
2.4 Standar Mutu Gelatin Berdasarkan SNI, British Standard dan GMIA	22
2.5 Contoh-contoh Produk Yang Menggunakan Gelatin.....	23
4.1 Tabel Hasil Analisis Sifat Fisika Gelatin Kulit Kuda (<i>Equus caballus</i>).....	29
4.2 Tabel Hasil Analisis Sifat Kimia Gelatin Kulit Kuda (<i>Equus caballus</i>).....	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Reaksi Pembentukan Gelatin	5
2.2 Gelatin	5
2.3 Struktur Kimia Gelatin.....	7
4.1 Diagram Warna Hasil <i>Chromameter</i>	30
4.2 Hasil SEM	38
4.3 Grafik Hasil DSC	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Bagan Penelitian.....	51
2. Bagan Analisis Proksimat	52
3. Perhitungan Nilai Proksimat	55
4. Perhitungan Analisis Warna.....	57
5. Perhitungan Kekuatan Gel	58
6. Perhitungan Viskositas.....	59
7. Perhitungan <i>Water Holding Capacity</i> (WHC)	60
8. Perhitungan <i>Oil Holding Capacity</i> (OHC).....	61
9. Gambar Dokumentasi Penelitian.....	62



ABSTRACT

Name : Asdiana Abidin
NIM : 60500111010
Title : **PHYSICOCHEMICAL ANALYSIS OF HORSE SKIN GELATIN (*Equus caballus*)**

Gelatin is the result of collagen. Hydrolysis gelatin is commonly used in the field of food and non-food. This study aims to determine the physicochemical properties of horse skin gelatin. The physicochemical analysis consists of the proximate analysis (moisture, ash, fat, and carbohydrate content), color, pH, gel strength, viscosity, WHC, OHC, SEM, and DSC. The results showed that water, ash, fat and carbohydrate content are 0.27% (b/b), 1.48% (b/b), 1.79% (b/b) and 1.15% respectively. The gelatin color was yellowish white, acidity 5.8, gel strength 44,87 gram bloom, viscosity 3,0 cP, WHC 3,99% (b/v), OHC 0,7% (b/v). Based on SEM analysis, gelatin morphology appears rough and there are lots of little break and pore. Denaturation peak occurred at 120,44°C and the reaction is exothermic. Based on the result, skin horse gelatin can be applied as a thickener material, emulsifier and edible film.

Keyword : *Gelatin, Horse Skin, Physicochemical.*

ABSTRAK

Nama : Asdiana Abidin

NIM : 60500111010

**Judul : ANALISIS SIFAT FISIKOKIMIA GELATIN KULIT KUDA
(*Equus caballus*)**

Gelatin merupakan hasil hidrolisis dari kolagen yang banyak digunakan dalam bidang pangan dan non-pangan. Gelatin yang digunakan yaitu gelatin yang berasal dari kulit kuda yang diperoleh dengan metode asam dan pengeringan menggunakan *freeze dryer*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisikokimia gelatin kulit kuda (*Equus caballus*) yang meliputi proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar karbohidrat), warna, pH, kekuatan gel, viskositas, *Water Holding Capacity* (WHC), *Oil Holding Capacity* (OHC), *Scanning Electron Microscope* (SEM) dan *Different Scanning Calorimetry* (DSC). Hasil penelitian menunjukkan gelatin kulit kuda mempunyai kadar air 0,27% (b/b), kadar abu 1,48% (b/b), kadar lemak 1,79% (b/b) dan kadar karbohidrat 1,15%. Hasil analisis warna pada gelatin yaitu putih kekuningan, pH 5,8, kekuatan gel 44,87 gram bloom, viskositas 3,0 cP, *water holding capacity* 3,99% (b/v) dan *oil holding capacity* 0,7% (b/v). Analisis SEM menunjukkan morfologi gelatin tampak tidak rata, terdapat banyak keretakan dan sedikit pori. Puncak denaturasi terjadi pada suhu 120,44°C dan reaksi berlangsung secara eksoterm. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa gelatin kulit kuda dapat diaplikasikan sebagai bahan pengental, pengemulsi dan *edible film*.

Kata kunci : *Fisikokimia, Gelatin, Kulit Kuda.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara pengimpor gelatin. Hal tersebut disebabkan oleh kebutuhan gelatin di Indonesia yang semakin meningkat seiring dengan perkembangan dan kemajuan industri, seperti industri makanan dan bukan makanan. Gelatin yang diimpor kebanyakan berasal dari bahan baku kulit babi dan kulit sapi (Agnes Triasih Agustin, 2013: 44). Kulit umumnya digunakan sebagai bahan baku pembuatan gelatin, karena pada kulit banyak mengandung protein yang dapat diproses atau diubah menjadi gelatin. Beberapa contoh penelitian tentang gelatin yang diambil dari kulit yaitu kulit kambing yang dilakukan oleh Muhammad Irfan Said, dkk (2011), kulit sapi yang dilakukan oleh Syarifuddin Nur, dkk (2010), kulit ikan pari yang dilakukan oleh Niniet Martianingsih (2010) dan kulit ayam yang dilakukan oleh Ni Made Puspawati (2014).

Berdasarkan beberapa contoh penelitian tersebut di atas, diketahui bahwa berbagai binatang khususnya binatang ternak, ada berbagai manfaat yang dapat diambil darinya. Hal ini sesuai dengan fiman Allah swt yang terdapat dalam Q.S. An-Nahl ayat 5:



Terjemahnya :

“dan dia telah menciptakan binatang ternak untuk kamu, padanya ada (bulu) yang menghangatkan dan berbagai manfaat dan sebagiannya kamu makan”.

Ayat di atas telah ditafsirkan oleh Prof. Dr. M. Quraish Shihab bahwa, Allah berfirman: Dan, sebagaimana halnya penciptaan manusia dan binatang ternak. Binatang itu dia diciptakan untuk dimanfaatkan, padanya ada bulu dan kulit yang dapat kamu buat pakaian yang menghangatkan dan juga berbagai manfaat lain dan sebagiannya kamu dapat makan. Dengan demikian, penggalan ayat ini merupakan uraian menyangkut sebagian nikmat Allah kepada manusia, yakni nikmat-Nya melalui binatang ternak yang diciptakan-Nya dengan berbagai manfaat.

Kalimat “berbagai manfaat” dalam ayat di atas dapat juga dimaksudkan bahwa pada bagian tubuh binatang ternak dapat diambil berbagai manfaatnya seperti pada kulit. Kulit selain digunakan sebagai bahan pakaian juga dapat digunakan sebagai sumber bahan baku gelatin. Gelatin dalam berbagai industri makanan dapat dimanfaatkan sebagai pengemulsi (emulsifier), pengikat, penstabil, pengatur elastisitas, serta dapat membentuk film yang transparan dan kuat. Sedangkan gelatin dalam industri bukan makanan antara lain digunakan sebagai pembuat kapsul dan pengikat tablet (Dewi Hastuti dan Iriane Sumpe, 2007: 45). Pemanfaatan gelatin dalam berbagai industri tersebut sangat ditentukan oleh mutu gelatin, dimana mutu gelatin dapat ditentukan berdasarkan sifat fisikokimianya.

Sifat-sifat fisikokimia yang dapat dijadikan sebagai parameter dalam penentuan mutu gelatin adalah kekuatan gel, viskositas, kadar air, lemak, abu dan lain-lain. Sebagai contohnya, Ima Hani Setiawati (2009) memperoleh nilai kekuatan gel dari kulit ikan kakap sebesar 285 gram Bloom, dimana dengan kekuatan gel tersebut sesuai untuk digunakan sebagai bahan pembuatan jelly. Muhammad Irfan Said (2011) melaporkan nilai hasil viskositas dari gelatin kulit kambing sebesar 2,3 cP, dimana gelatin dengan nilai viskositas tersebut telah dimanfaatkan sebagai bahan

pengental dalam pembuatan sirup. Sedangkan Radia Juliasti (2015) menganalisis nilai kadar lemak gelatin dari tulang kambing dan memperoleh sebesar 1,93%. Menurut Jobling (1983) bahwa kadar lemak gelatin tidak melebihi dari 5%. Kadar lemak yang tinggi akan mempengaruhi mutu gelatin. Lemak mudah teroksidasi dan menimbulkan bau tengik. Selain itu, Irfan Said dkk (2011) menganalisis kandungan air dalam gelatin dan memperoleh sebesar 6,16%. Kandungan air yang tinggi akan mempengaruhi mutu gelatin karena kandungan air yang tinggi menyebabkan bakteri mudah tumbuh dan berkembangbiak. Menurut Standar Nasional Indonesia kandungan air yang maksimum adalah sebesar 16%.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini memfokuskan kepada penentuan sifat fisikokimia gelatin dari kulit kuda, dimana penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian yang telah dilakukan oleh Anida (2015). Adapun sampel gelatin kulit kuda yang digunakan adalah melalui proses perendaman dengan asam asetat (CH_3COOH) dan gelatin dikeringkan dengan menggunakan metode pengeringan *freeze dryer* (pengeringan beku). Beberapa sifat fisikokimia yang akan ditentukan dalam penelitian ini adalah kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar karbohidrat, warna, pH, viskositas, kekuatan gel, WHC (*Water Holding Capacity*), OHC (*Oil Holding Capacity*), SEM (*Scanning Electron Microscope*) dan DSC (*Differential Scanning Calorimetry*).

B. Rumusan Masalah

Bagaimanakah sifat fisikokimia gelatin dari kulit kuda (*Equus caballus*)?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan sifat fisikokimia gelatin dari kulit kuda (*Equus caballus*).

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini memberikan informasi kepada masyarakat tentang sifat fisikokimia gelatin dari kulit kuda (*Equus caballus*), sehingga dapat dimanfaatkan baik dalam industri makanan dan bukan makanan



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Gelatin

Gelatin adalah suatu protein murni yang diperoleh dengan hidrolisis parsial dari kolagen yang terdapat pada kulit dan tulang hewan. Reaksi yang terjadi adalah :



Gambar 2.1 Reaksi Pembentukan Gelatin (Miwada dan Simpen, 2007)

Gelatin mengandung asam amino yang tergabung dalam ikatan polipeptida membentuk polimer yang terbentuk ideal. Gelatin merupakan istilah umum untuk campuran fraksi protein murni yang dihasilkan baik dengan hidrolisis parsial asam (tipe A gelatin) atau dengan hidrolisis parsial basa (tipe B gelatin) (Syafiqoh, 2014: 5).



Gambar 2.2 Gelatin (Anonim, 2011)

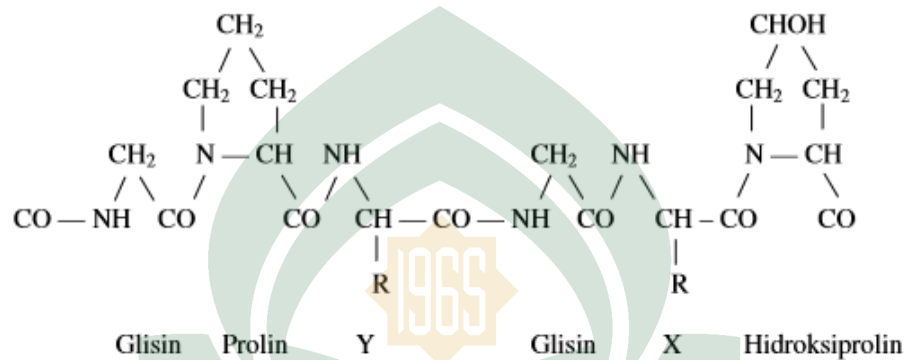
Gelatin dapat diklasifikasikan berdasarkan proses perendamannya yaitu gelatin tipe A dan tipe B. Gelatin tipe A (asam) adalah gelatin yang dalam proses perendamannya menggunakan larutan asam. Biasanya gelatin tipe ini terbuat dari kulit hewan muda, terutama babi, karena kulit binatang semacam ini tidak memiliki ikatan yang kuat, sehingga proses pelunakannya berlangsung cepat. Pada tipe ini gelatin diperoleh dengan merendam kolagen selama satu hari dengan pelarut asam, hingga kolagen terdegradasi dan dapat larut dalam air panas, lalu dilanjutkan dengan proses ekstraksi. Garam-garam yang tersisa dihilangkan dengan perendaman menggunakan air. Metode ini dipengaruhi konsentrasi asam yang digunakan dan lamanya perlakuan (Hastuti dan Sumpe, 2007: 41).

Gelatin tipe B merupakan gelatin yang berbahan baku lebih keras. Proses tipe ini memerlukan waktu perendaman yang lebih lama menggunakan larutan basa. Sebagian ikatan kolagen dalam proses ini dipisah, sementara itu protein selain kolagen serta zat-zat kimia lainnya dinetralkan dengan menambahkan larutan asam. Selanjutnya direndam dengan air untuk mengangkat sisa-sisa garam yang masih melekat pada bahan baku yang digunakan (Hastuti dan Sumpe, 2007: 41). Gelatin memiliki perbedaan tipe yaitu tipe A dan B, namun sifat fungsionalnya tetap sama (Munda, 2013: 21). Beberapa perbedaan sifat fisik berdasarkan tipe gelatin dapat dilihat pada Tabel 2.1:

Tabel 2.1. *Sifat-sifat Gelatin* (GMIA 2012, dalam Munda, 2013: 21)

Sifat	Tipe A	Tipe B
Kekuatan Gel (<i>bloom</i>)	50 – 300	50 – 300
pH	3,8 – 6,0	4,7 – 5,4
Titik Isoelektrik	7 – 9	4,7 – 5,4
Viskositas (cP)	15 – 75	20 – 75
Kadar Abu (%)	0,3 – 2	0,5 – 2

Senyawa gelatin tersusun oleh asam amino glisin-prolin-prolin atau glisin-prolin-hidroksiprolin yang bergabung membentuk rangkaian polipeptida tinggi (Setiawati, 2009). Struktur kimia gelatin dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.3 Struktur Kimia Gelatin (Setiawati, 2009).

Pada Gambar 2.3 dapat dilihat susunan asam amino gelatin berupa Gly-X-Y, dimana Y menandakan adanya asam amino prolin dan huruf X menandakan adanya asam amino hidroksiprolin. Glisin merupakan jenis asam amino terbanyak dalam gelatin yaitu sebesar 26-27%, sedangkan prolin sebesar 14-17% dan hidroksiprolin sebesar 12-14% serta sisanya asam amino lainnya (Setiawati, 2009). Komposisi asam amino esensial dan non esensial pada gelatin dapat dilihat pada Tabel 2.2 dan Tabel 2.3 (Setiawati, 2009). Kandungan hidroksiprolin adalah asam amino yang mempengaruhi kekuatan gel, semakin tinggi asam amino hidroksoprolin maka semakin tinggi pula kekuatan gel yang dihasilkan, begitupun sebaliknya (Syafiqoh, 2014:5-6).

Meskipun diturunkan dari protein hewani, gelatin tergolong sebagai protein yang tidak lengkap. Hal ini disebabkan karena tidak adanya triptofan (Trp) yang merupakan salah satu asam amino esensial, serta rendah kandungan sistein (Cys) dan tirosin (Tyr) (Ramadani, 2014: 21).

Tabel 2.2 *Komposisi Asam Amino Non Esensial pada Gelatin*

Asam amino non esensial	Persentase (%)
Glisin	26,00-27,00
Prolin	14,80-17,60
Hidroksiprolin	12,60-14,40
Asam glutamate	10,20-11,70
Alanin	8,70-9,60
Asam asparat	5,50-6,80
Serin	3,20-3,60
Hidroksilisin	0,76-1,50
Tirosin	0,49-1,10
Sistin	0,10-0,20

Tabel 2.3 *Komposisi Asam Amino Esensial pada Gelatin*

Asam amino non esensial	Persentase (%)
Arginin	8,60-9,30
Lisin	4,10-5,90
Leusin	3,20-3,60
Valin	2,50-2,70
Phenilalanin	2,20-2,26
Threonin	1,90-2,20
Isoleusin	1,40-1,70
Methionin	0,60-1,00
Histidin	0,60-1,00
Triptofan	0,00-0,30

B. Sumber Gelatin

Sumber bahan baku pembuatan gelatin antara lain berasal dari kulit dan tulang binatang ternak maupun ikan. Pembuatan gelatin sampai saat ini telah mengalami perkembangan dengan cara memanfaatkan bahan baku yang baru dan tidak lagi menggunakan kulit babi. Adanya bahan baku pembuatan gelatin yang berasal dari babi tentu saja membuat masyarakat khawatir, karena hal tersebut bertentangan dengan syariat Islam. Hal ini telah dijelaskan melalui firman Allah swt dalam Q.S. Al-Ma'idah ayat 88.



Terjemahnya :

“Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah telah Rezekikan kepadamu dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya”

Firman Allah SWT dalam dalam Q.S. Al- Ma'idah ayat 88 yang telah ditafsirkan oleh Prof. Dr. M. Quraish Shihab ini menjelaskan tentang perintah Allah kepada kita agar makan makanan yang halal dan baik. Halal dari aspek hukum dan baik dilihat dari substansinya. Ada juga yang menerjemahkan bahwa “Halal” artinya boleh dan “thoyyib” (baik) adalah yang bergizi. Makanlah olehmu makanan yang dibolehkan oleh agama dan mengandung gizi yang baik dan diharamkan bagimu memakan makanan haram seperti daging babi dan bangkai. Oleh karena itu sebaiknya produksi gelatin menggunakan bahan baku alternatif yang halal.

Beberapa bahan baku alternatif dari kulit binatang ternak dan ikan telah digunakan untuk produksi gelatin. Muhammad Irfan Said, dkk (2011) memproduksi gelatin dari kulit kambing, Syarifuddin Nur, dkk (2010) memproduksi gelatin dari kulit sapi, Ima Hani Setiawati (2009) memproduksi gelatin dari kulit ikan kakap merah, Niniet Martianingsih (2010) memproduksi gelatin dari kulit ikan pari dan Ni Made Puspawati (2014) memproduksi gelatin dari kulit ayam. Sedangkan gelatin yang berbahan dasar dari tulang, telah diproduksi oleh Radia Juliasti, dkk (2015) dari tulang kambing, Iwan Dwi Atmoko dan Ratri (2011) dari tulang sapi, Asnah Marzuki, dkk (2011) dari tulang ikan dan Wahyu, dkk (2013) dari tulang kaki ayam.

C. Proses Pembuatan Gelatin

Prinsip pembuatan gelatin dibagi menjadi dua, yaitu proses asam dan proses basa. Perbedaan kedua proses tersebut terletak pada proses perendamannya. Terdapat tiga tahapan penting dalam pembuatan gelatin yaitu persiapan bahan baku, konversi kolagen menjadi gelatin dan pemurnian serta perolehan gelatin dalam bentuk kering (Setiawati, 2009).

Pada tahap persiapan dilakukan proses pencucian atau pembersihan kulit. Tahap pembersihan ini sangat penting bagi kualitas produk akhir, antara lain pada warna, bau, kadar lemak dan kadar abu gelatin. Proses pembersihan ini dilakukan dengan cara membuang kotoran, sisa daging, lemak dan bulu di bagian luar kulit (Setiawati, 2009).

Tahap selanjutnya adalah proses pengembangan (*swelling*) yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan mengkonversi kolagen menjadi gelatin. Tahap ini dilakukan dengan merendam kulit dalam larutan asam organik, asam anorganik dan alkali. Asam organik yang biasa digunakan adalah asam asetat, asam sitrat, asam

fumarat, asam askorbat, asam malat dan asam tartrat, sedangkan asam anorganik yang umumnya digunakan adalah asam hidroklorat, asam klorida fosfat dan asam sulfit. Pelarut alkali yang digunakan adalah sodium karbonat, sodium hidroksida, potassium karbonat dan potassium hidroksida. Asam kuat seperti asam sulfit, asam klorida dan asam fosfat tidak layak digunakan untuk mengekstraksi gelatin dari kulit karena akan menghasilkan warna hitam dan bau menusuk pada gelatin (Setiawati, 2009).

Proses produksi gelatin diawali oleh tahap ekstraksi yang dilakukan dengan cara mengekstrak kulit dalam air panas dengan kisaran suhu ekstraksi minimum 40-50°C. Tahap ekstraksi merupakan proses denaturasi untuk mengubah serat kolagen yang terlarut dalam air dengan penambahan senyawa pemecah ikatan hidrogen. Tahap selanjutnya adalah proses penyaringan yang bertujuan untuk penghilangan zat-zat lain yang tidak larut yang dapat mengurangi kemurnian gelatin. Proses terakhir adalah pemekatan dan pengeringan gelatin. Pemekatan bertujuan untuk meningkatkan total solid sehingga mempercepat proses pengeringan. Proses pengeringan dilakukan menggunakan oven bersuhu 40-50°C atau *freeze dryer* (Setiawati, 2009).

D. Sifat Fisikokimia Gelatin

Gelatin memiliki sifat fisik berbentuk padat, kering, tidak berasa, tidak berbau, transparan dan berwarna kuning redup sampai kuning sawo. Umumnya gelatin mempunyai berat molekul (BM) sekitar 10.300-100.000 gr/mol (Syafiqoh, 2014: 7). Gelatin dapat mengembang dalam air dingin, dapat membentuk film, mempengaruhi viskositas suatu bahan dan dapat melindungi sistem koloid. Massa jenis gelatin adalah 1,35 gr/cm. Pada suhu 71°C gelatin mudah larut dalam air dan membentuk gel pada suhu 49°C. Gelatin terdenaturasi pada suhu diatas 80°C. Gelatin memiliki sifat larut air (Ward and Court (1997) dalam Syafiqoh, 2014: 9).

Gelatin merupakan polipeptida yang terdiri atas ikatan kovalen dan ikatan peptida antara asam-asam amino yang membentuknya. Polipeptida ini memiliki dua atom terminal, ujung kiri mengandung gugus amino dan ujung kanan mengandung gugus karboksil. Kedua ujung itu memungkinkan untuk gelatin membentuk ikatan hidrogen dengan molekul gelatin lainnya, ataupun dengan molekul air. Asam amino 4-hidroksiprolin memiliki dua gugus fungsi yang memungkinkan untuk membentuk ikatan hidrogen, yakni atom H dari gugus fungsi OH, atom H dan atom O dari gugus karboksil. Hidroksiprolin dan prolin dikatakan sebagai penstabil gel daripada gelatin.

Gelatin dapat membentuk gel dan bersifat *reversible*. *Reversible* artinya apabila gel dipanaskan akan membentuk sol dan apabila didinginkan dapat membentuk gel kembali. Gel terbentuk akibat ikatan hidrogen antar molekul gelatin. Menurut (Fahrul, 2005) pembentukan gel (gelasi) merupakan suatu fenomena penggabungan atau pengikatan silang rantai-rantai polimer membentuk jalinan tiga dimensi yang kontinyu, sehingga dapat menangkap air di dalamnya menjadi struktur yang kompak dan kaku yang tahan terhadap aliran di bawah tekanan. Pada waktu sol gelatin mendingin, gelatin akan menjadi lebih kental dan selanjutnya terbentuk gel. Molekul-molekul secara individual bergabung dalam lebih dari satu bentuk kristalin membentuk jaringan tiga dimensi yang menjerat cairan dan berikatan silang secara kuat sehingga menyebabkan terbentuknya gel (Ferdiaz, 1989).

1. Sifat Fisik

a. Warna

Warna memiliki peranan yang penting dalam komoditas pangan dan hasil pertanian lainnya. Karakteristik warna sangat penting sebagai daya tarik, tanda pengenalan dan mutu. Salah satu cara untuk mengukur warna adalah menggunakan alat

yang disebut dengan *chromameter*. Pengukuran menggunakan alat ini menghasilkan tiga notasi yang biasa dikenal dengan notasi “L”, “a” dan “b”.

Nilai L merupakan parameter yang menunjukkan cahaya pantul yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam (Soekarno, 1990). Parameter ini memperlihatkan tingkat kecerahan (*light*) dari suatu bahan dengan kisaran dari 0 (hitam) ke 100 (putih). Menurut Arthadana (2001) kejernihan warna gelatin tergantung pada kemampuan zat-zat pengotor yang ada untuk memancarkan cahaya, terutama keberadaan ion logam pada bahan yang dapat mempengaruhi warna gelatin yang dihasilkan. Disamping itu, semakin banyak air yang ditambahkan pada saat proses pembuatan gelatin maka semakin besar peluang zat-zat pengotor ikut dalam filtrat gelatin, sehingga dapat mempengaruhi kecerahan gelatin yang dihasilkan.

Notasi nilai a menyatakan warna kromatik campuran untuk warna merah dan hijau. Warna merah ditunjukkan dengan nilai a positif yaitu dari 0 sampai 80 sedangkan warna hijau ditunjukkan dengan nilai a negatif dari 0 sampai -80. Notasi b menyatakan warna kromatik campuran biru dan kuning dengan nilai b positif 0 sampai +60 untuk warna kuning dan nilai b negatif dari 0 sampai -60 untuk warna biru. Warna gelatin dapat dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan, metode pembuatan dan jumlah ekstraksi (Hasan, 2007).

Dewi Fatimah (2008) memperoleh gelatin dari tulang ikan bandeng dengan metode asam yang berwarna putih kekuningan sedangkan Hasan (2007) memperoleh gelatin dari kulit sapi dengan metode basa yang berwarna kuning.

b. Kekuatan gel

Kekuatan gel merupakan sifat gelatin yang sering dimanfaatkan oleh industri pangan karena kemampuannya untuk membentuk gel yang *reversible*. Sifat ini yang membedakan gelatin dengan gel hidrokolloid lainnya seperti pektin yang bersifat *irreversible*. Kekuatan gel merupakan sebuah satuan yang menunjukkan tingkat kekuatan formasi yang terbentuk jika diberi beban tertentu (Hasan, 2007).

Menurut Stainsby (1977) pembentukan gel terjadi karena pengembangan molekul gelatin pada waktu pemanasan. Panas akan membuka ikatan-ikatan pada molekul gelatin dan cairan yang semula bebas mengalir menjadi terperangkap di dalam struktur tersebut, sehingga menjadi kental. Setelah semua cairan terperangkap menjadi larutan kental, larutan tersebut akan menjadi gel secara sempurna jika disimpan pada suhu dingin.

Menurut Ward dan Courts (1977), kekuatan gel tergantung dari panjang rantai asam aminonya. Jika kondisi kolagennya telah terhidrolisis secara sempurna, maka kekuatan gel dapat meningkat. Hal ini terjadi karena kolagen yang telah terhidrolisa dapat menghasilkan rantai polipeptida yang panjang. Gel gelatin data stabil dengan adanya tekanan dari luar ikatan kovalen yaitu ikatan hidrogen, karena ikatan kovalen mempercepat gel mencair. Pembentukan dan kekuatan gel yang dihasilkan tergantung pada kandungan rantai α dan distribusi bobot molekul. Penurunan kekuatan gel seiring dengan peningkatan bobot molekul gelatin. Gelatin dengan molekul yang lebih besar mempunyai rantai yang dihubungkan dengan ikatan kovalen. Ikatan kovalen antar rantai mengurangi jumlah ikatan hidrogen sehingga jaringan ikat antar molekul lemah (Glickman (1969) dalam Amiruddin, (2007)).

Kekuatan gel juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain, pH dan asam amino hidroksiprolin. Kekuatan gel dipengaruhi oleh pH, dimana jika nilai pH tinggi maka nilai kekuatan gel akan menurun, hal ini disebabkan karena rantai polipeptida hasil hidrolisis mengalami degradasi melalui hidrolisis lanjutan akibat adanya sisa ion H^+ yang menyebabkan rantai polipeptida menjadi semakin pendek. Asam amino hidroksiprolin yang tinggi akan menghasilkan nilai kekuatan gel yang tinggi, sebaliknya apabila kadar asam amino hidroksiprolin rendah maka nilai kekuatan gel juga rendah. Kekuatan gel sangat berhubungan dengan pengaplikasian produk. Hasil penelitian Ni Made Puspawati dkk (2014) memperoleh kekuatan gel gelatin kulit ayam sebesar 118,84 g bloom dengan nilai pH 3,29 sedangkan dengan nilai pH 4,96 menghasilkan nilai kekuatan gel kulit ayam sebesar 58,20 g bloom. Hasil yang diperoleh sesuai dengan standar gelatin hasil proses asam yang diterapkan oleh GMIA (2012) yaitu berkisar antara 50-300 bloom, dimana dengan nilai kekuatan gel ini dapat digunakan sebagai bahan pembuatan jeli.

c. Viskositas

Viskositas atau kekentalan merupakan salah satu sifat fisik dari gelatin, dimana viskositas ini sangat mempengaruhi mutu gelatin. Adapun yang mempengaruhi kekentalan pada gelatin yaitu pH gelatin, suhu dan asam amino prolin dan hidroksiprolin. Jika pH gelatin tinggi, maka nilai viskositas gelatin akan menurun. Hal ini disebabkan oleh hidrolisis asam pada rantai polipeptida gelatin yang mengakibatkan rantai pembentuk struktur tiga dimensi menjadi semakin pendek. Selain itu, viskositas gelatin juga akan rendah jika suhunya dinaikkan. Hal ini disebabkan karena adanya gerakan partikel-partikel fluida yang semakin cepat apabila suhu ditingkatkan sehingga viskositasnya menurun. Sedangkan jika rantai asam

amino gelatin panjang, maka nilai viskositas gelatin juga akan tinggi (Wulandari, dkk, 2013). Hasil penelitian Puspitasari (2013) memperoleh nilai viskositas gelatin tulang cakar ayam sebesar 3,03 cP pada pH 4. Nilai viskositas yang diperolehnya sesuai dengan standar gelatin yang diterapkan oleh GMIA (2012) yaitu 1,5-7,5 cP, dimana gelatin tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengental dalam pembuatan sirup.

d. *Water Holding Capacity (WHC)*

Water holding capacity (WHC) atau daya ikat air adalah kemampuan untuk mengikat air yang ada dalam bahan maupun yang ditambahkan selama proses pengolahan dan kemampuan struktur bahan untuk menahan air. Gelatin dapat mengikat air dalam jumlah besar karena memiliki komposisi asam amino prolin dan hidroksiprolin yang mengandung gugus-gugus hidroksil dan karbonil sebagai sumbu ikatan hidrogen. Faktor lain yang mempengaruhi daya ikat air yaitu temperatur. Temperatur yang tinggi dapat menurunkan daya ikat air karena pada temperatur yang tinggi ikatan hidrogen putus. Kemampuan gelatin mengikat air dapat diaplikasikan dalam pembuatan yogurt. Seperti yogurt yang dibuat oleh Manik Eirry Sawitri dkk (2008), dimana penambahan gelatin sebesar 0,6% dalam yogurt menghasilkan daya ikat air yaitu sebesar 71,5964%, sedangkan perlakuan yogurt tanpa penambahan gelatin menghasilkan nilai ikat air yang rendah yaitu sebesar 0,2%.

e. *Oil Holding Capacity (OHC)*

Oil holding capacity (OHC) atau daya ikat minyak adalah suatu ukuran dari jumlah minyak yang mampu diserap oleh matrik dari bahan pangan. Gelatin dapat mengikat minyak karena memiliki sifat emulsifier (Yunianto, dkk, hal: 7). Adapun salah satu faktor yang mempengaruhi daya ikat minyak pada gelatin yaitu denaturasi

protein yang dapat meningkatkan kemampuan protein mengikat air. Hal ini karena terbukanya struktur protein sehingga memaparkan asam-asam amino nonpolar, namun denaturasi protein yang berlebihan akan menurunkan daya serap minyak karena rusaknya rantai hidrofobik protein (Yunianto, dkk, hal: 7). Salah satu contoh penelitian yang telah dilakukan oleh Wahyu Tri Yunianto pada konsentrat protein paru segar menghasilkan nilai OHC yaitu 405,6%.

f. *Scanning Electron Microscope (SEM)*

Scanning electron microscope (SEM) adalah salah satu jenis mikroskop elektron yang menggunakan berkas elektron untuk menggambarkan bentuk permukaan dari material yang dianalisis. SEM menghasilkan gambar dari suatu permukaan spesimen dengan kedalaman fokus 500 kali lebih besar dibandingkan mikroskop cahaya. Gambar yang dihasilkan memiliki fokus yang baik pada kedalaman spesimen. Hal ini disebabkan oleh ketajaman pancaran elektron yang menyinari spesimen. Mikroskop SEM memiliki perbesarana hingga 50.000 kali (Ningwulan, 2012: 23).

Mikroskop SEM memiliki lensa yang berbeda dengan mikroskop cahaya. Bagian *electron gun* berfungsi memancarkan elektron. *Condensing lenses* berfungsi untuk memantulkan elektron. Lensa yang berdekatan dengan sampel adalah lensa objek. Pancaran elektron yang mengenai permukaan sampel diteruskan oleh detektor, sehingga penampakan permukaan sampel dapat terlihat pada monitor (Ningwulan, 2012: 24).

Elektron bermuatan negatif sehingga untuk mengamati permukaan sampel, diperlukan pelapis sampel yang bersifat konduktor. Pelapis yang umumnya digunakan antara lain platina, emas dan perak. Namun, platina relative mahal

dibandingkan dengan emas dan perak. Perak memiliki harga yang relatif lebih murah dibandingkan dengan emas dan platina, namun memiliki daya konduktor yang kurang baik. Sehingga emas lebih banyak digunakan sebagai pelapis sampel (Ningwulan, 2012: 24).

Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil analisis SEM pada gelatin yaitu perlakuan selama proses pembuatan gelatin, seperti proses pengeringan menggunakan oven dan penggunaan asam. Analisis SEM yang dilakukan oleh Yuniarto Suwardi, terhadap gelatin kulit ikan patin dengan pengeringan menggunakan oven pada suhu 70°C, memperlihatkan adanya retakan yang banyak pada lapisan permukaan gelatin dan adanya sedikit pori pada permukaan.

g. *Differential Scanning Calorimetry (DSC)*

Analisis termal dalam pengertian luas adalah pengukuran sifat kimia fisika bahan sebagai fungsi temperatur. DSC adalah teknik analisa yang mengukur perbedaan kalor yang masuk ke dalam sampel dan pembanding sebagai fungsi temperatur. Analisis ini menggunakan dua wadah yaitu wadah sampel dan pembanding yang identik dan umumnya terbuat dari aluminium. Pada DSC, sampel dan pembanding bergantung pada penambahan suhu secara terus menerus, namun panas yang ditambahkan baik ke sampel maupun ke pembanding dilakukan seperlunya. Hal ini untuk mempertahankan agar suhu keduanya selalu sama. Penambahan suhu pada sampel dan pembanding akan dicatat pada recorder, panas ini digunakan untuk mengganti kekurangan atau kelebihan sebagai akibat dari reaksi endoterm atau eksoterm yang terjadi dalam sampel. Data yang diperoleh digunakan untuk memplot secara kontinyu dalam bentuk kurva yang dapat disetarakan dengan suatu spektrum yang dikenal sebagai termogram (Aslina, dkk, 2005).

Niniet Martianingsih (2010), mengidentifikasi bahwa gelatin kulit ikan pari dengan perendaman dalam larutan HCl 4% memiliki puncak eksotermis pada suhu 44,83°C dan 187,93°C yang dihubungkan dengan aliran panas (q).

2. Sifat Kimia

a. pH

Nilai pH gelatin atau derajat keasaman gelatin merupakan salah satu parameter penting dalam standar mutu gelatin. Pengukuran nilai pH larutan gelatin penting dilakukan karena pH gelatin mempengaruhi sifat-sifat lainnya seperti viskositas dan kekuatan gel, serta akan berpengaruh juga pada aplikasi gelatin dalam produk (Astawan, 2002). Apabila nilai pH gelatin tinggi maka nilai viskositas dan kekuatan gel akan menurun, hal ini disebabkan karena rantai polipeptida hasil hidrolisis mengalami degradasi melalui hidrolisis lanjutan akibat adanya sisa ion H^+ . Akibatnya adalah rantai polipeptida pembentuk struktur tiga dimensi menjadi semakin pendek sehingga kekuatan gel menurun. Penelitian yang dilakukan oleh Radia Juliasti, dkk (2015) memperoleh nilai pH gelatin tulang kambing berkisar antara 3,6-4,13 dengan metode asam dan konsentrasi 1,5% - 6%. Hasil gelatin yang diperoleh dapat digunakan sebagai bahan pembuat jeli, jus dan sirup. Sedangkan gelatin dengan pH netral dapat diaplikasikan untuk produk daging, farmasi, kromatografi, cat dan sebagainya (Agustin, dkk, 2015).

b. Air

Kadar air merupakan presentasi jumlah air yang terdapat dalam bahan terhadap bobot kering. Kadar air memberikan gambaran banyaknya air yang terikat oleh komponen padatan. Selain itu, kandungan air suatu bahan dapat menentukan

penampakan, tekstur dan kemampuan bertahan bahan terhadap serangan mikroorganisme seperti bakteri kapang dan khamir yang dinyatakan dalam jumlah air bebas yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya (Farah, dkk, 2015).

Faktor yang mempengaruhi nilai kadar air yaitu pada penggunaan asam pada saat produksi gelatin. Semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan maka kadar air gelatin akan semakin menurun. Menurunnya kadar air gelatin disebabkan oleh struktur kolagen yang terbuka dan lemah sehingga dihasilkan gelatin dengan struktur yang lemah, akibatnya daya ikat air oleh gelatin menjadi kurang kuat. Daya ikat air yang lemah membuat air mudah menguap pada saat pengeringan, dengan demikian kadar air gelatin kering menjadi lebih rendah (Astawan, 2012). Muhammad Irfan Said, dkk (2011) menganalisis kadar air pada gelatin kulit kambing dengan proses asam dan basa. Pada proses basa nilai kadar air yang diperoleh rendah yaitu 3,40% sedangkan pada proses asam diperoleh nilai kadar air antara 5,78%-6,16%. Nilai kadar air yang diperoleh masih lebih rendah dibanding dengan SNI gelatin yakni maksimal 16%.

c. Abu

Abu adalah zat organik yang tidak ikut terbakar dalam proses pembakaran zat organik. Zat tersebut diantaranya adalah natrium, klor, kalsium, fosfor, magnesium dan belerang. Kadar abu erat kaitannya dengan mineral suatu bahan. Mineral dalam suatu bahan ada dua macam garam yaitu garam-garam asam molat, oksalat, asetat. Sedangkan garam anorganik yaitu garam fosfat, karbonat, klorida, sulfida dan nitrat. Nilai kadar abu suatu bahan pangan menunjukkan besarnya jumlah mineral yang terkandung dalam suatu bahan pangan (Julianto, dkk, 2006).

Kadar abu suatu bahan dapat menunjukkan kemurnian suatu bahan. Metode pembuatan dan bahan kimia pendukung (non organik) yang digunakan selama proses pembuatan gelatin akan mempengaruhi kadar abu di dalam gelatin. Metode pembuatan gelatin melalui proses asam akan meninggalkan residu berupa mineral-mineral tertentu sesuai dengan bahan kimia yang digunakan (Hasan, 2007). Muhammad Irfan Said, dkk (2011) juga menganalisis kadar abu pada gelatin kulit kambing dengan proses asam dan basa. Nilai kadar abu gelatin pada proses basa lebih tinggi yaitu 1,58-3,10% sedangkan pada proses asam diperoleh nilai kadar abu lebih rendah yaitu sekitar 1,34-1,77%. Nilai kadar abu yang diperoleh masih lebih rendah dibanding dengan SNI gelatin yakni maksimal 3,25%.

d. Lemak

Lemak merupakan suatu senyawa yang tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik serta memiliki peran penting terhadap mutu suatu bahan. Apabila bahan yang mengandung lemak disimpan dalam jangka waktu lama maka akan timbul bau yang tengik sehingga dapat merusak mutu bahan. Kerusakan lemak yang utama diakibatkan oleh proses oksidasi sehingga timbul bau dan rasa tengik yang disebut dengan proses ketengikan. Lemak berhubungan dengan mutu karena kerusakan lemak dapat menurunkan nilai gizi serta menyebabkan penyimpangan rasa dan bau (Winarto, 2007 dalam Ima Hani Setiawati, 2009). Gelatin yang bermutu tinggi diharapkan memiliki kandungan lemak yang lebih rendah bahkan diharapkan tidak mengandung lemak (deMan 1997 dalam Ima Hani Setiawati, 2009).

Radia Juliasti, dkk (2015) menganalisis kadar lemak pada gelatin tulang kambing dengan proses asam serta menggunakan variasi konsentrasi yang berbeda. Pada konsentrasi asam 1,5% sampai 6% dihasilkan nilai kadar lemak berkisar antara

0,96% sampai 1,93%. Nilai yang dihasilkan masih sesuai dengan persyaratan mutu gelatin untuk kadar lemak yaitu dibawah 5%.

Standar mutu gelatin menurut SNI (Standar Nasional Indonesia), British Standar dan GMIA (*Gelatin Manufacture Institute of Amerika*) dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. *Standar Mutu Gelatin Berdasarkan SNI, British Standard dan GMIA 2012.*

Karakteristik	SNI No. 06-3735	British Standard 7575	GMIA 2012 untuk gelatin tipe A
Warna	Tidak berwarna sampai kekuningan	Kuning pucat	-
Bau, rasa	Normal	-	-
Kadar air	Maks. 16%	-	-
Kadar abu	Maks. 3,25%	-	-
Kekuatan gel	-	50-300 gram Bloom	50-300 gram bloom
Viskositas	-	15-70 mps atau 1,5-7 cP	15-75 mps atau 1,5-7,5 cP
pH	-	4,5-6,5	3,8-6,0
Logam berat	Maks. 50 mg/kg	-	-
Arsen	Maks. 2 mg/kg	-	-
Tembaga	Maks. 30 mg/kg	-	-
Seng	Maks. 100 mg/kg	-	-
Sulfit	Maks. 1000 mg/kg	-	-

E. Pemanfaatan Gelatin

Gelatin dimanfaatkan terutama untuk mengubah cairan menjadi padatan yang elastis atau mengubah sol menjadi gel. Reaksi pada pembentukan gel ini bersifat *reversible* karena apabila gel dipanaskan akan berbentuk sol dan bila didinginkan akan berbentuk gel lagi. Gelatin digunakan untuk berbagai keperluan industri, baik industri pangan maupun non-pangan karena memiliki sifat yang khas, yaitu dapat berubah secara *reversible* dari sol ke gel, mengembang dalam air dingin, dapat membentuk film, mempengaruhi viskositas suatu bahan dan dapat melindungi sistem

koloid. Gelatin memiliki sifat larut air sehingga dapat diaplikasikan untuk keperluan berbagai industri (Ima Hani Setiawati, 2009).

Gelatin sebagai pembentuk gel mempunyai sineresis yang rendah dan mempunyai kekuatan gel antara 220-225 gr bloom sehingga dapat digunakan dalam produk jelly. Sebagai emulsi, gelatin bisa diaplikasikan ke dalam sirup lemon, susu, mentega, margarin dan pasta. Selain itu gelatin sebagai penstabil dapat digunakan dalam pembuatan es krim dan yoghurt. Sebagai bahan pengikat, gelatin dapat digunakan dalam produk-produk daging (Ima Hani Setiawati, 2009). Contoh-contoh produk yang menggunakan gelatin dapat dilihat pada tabel Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Contoh-contoh Produk yang Menggunakan Gelatin (Dewi Fatimah, 2008).

Jenis produk	Fungsi dan Contoh Produk
Produk pangan secara umum	Sebagai zat pengental, penggumpal, membuat produk menjadi elastis, pengemulsi, penstabil, pembentuk busa, menghindari sineresis, pengikat air, memperbaiki konsistensi dan pelapis tipis.
Daging olahan	Untuk meningkatkan daya ikat air, konsistensi dan stabilitas produk, sosis, kornet dll.
Susu olahan	Untuk memperbaiki tekstur, konsistensi dan stabilitas produk serta menghindari sineresis pada <i>yoghurt</i> , es krim, susu asam dan keju.
<i>Bakery</i>	Untuk menjaga kelembaban produk, sebagai perekat bahan pengisi pada roti-rotian, dll
Minuman	sebagai penjernih sari buah (juice), bir da wine.
Buah-buahan	Sebagai pelapis (melapisi pori-pori buah sehingga terhindar dari kekeringan dan kerusakan oleh mikroba) untuk menjaga kesegaran dan keawetan buah.
Farmasi	Pembungkus kapsul atau tablet obat.
Kosmetik (khususnya produk-produk emulsi)	Digunakan untuk menstabilkan emulsi pada shampo, penyegar dan pelindung kulit (<i>lotion/cream</i>), sabun (terutama yang cair), lipstick.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan mulai pada bulan Januari sampai Maret 2016 di Laboratorium Kimia Analitik, Kimia Organik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Laboratorium Mikrostruktur Fisika Modern Universitas Negeri Makassar, Laboratorium Farmasi Universitas Hasanuddin dan Laboratorium Kimia Analitik Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah SEM (*Scanning Electron Microscope*) merk TESCAN, *Texture Analyzer* merk TA-XT Plus, *differential scanning calorimetry* merk PerkinElmer DSC 4000, desikator, *chromameter*, oven, desikator, tanur, neraca analitik, *magnetic stirrer*, *soxhlet*, sentrifugator, *viscometer brookfield*, pH meter, alat-alat gelas, cawan petri dan botol semprot.

2. Bahan

Bahan-bahan utama yang digunakan yaitu sampel gelatin kulit kuda yang diperoleh dengan metode asam dan pengeringan menggunakan *freeze dryer*. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades (H_2O), gliserol ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) dan n-heksan (C_6H_{14}).

C. Prosedur Kerja

Prosedur kerja pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sifat fisika

a. Warna (Soekarto, 1990)

Sampel gelatin kulit kuda diletakkan sebanyak 2 gram pada cawan alat *chromameter*. Memasang alat pada cawan yang telah dikalibrasi. Hasil pembacaan nilai notasi akan terbaca pada alat.

b. Uji kekuatan gel (British Standar, 1975)

Larutan gelatin dengan konsentrasi 3,32% disiapkan dengan cara menimbang 3,32 gram gelatin kemudian dilarutkan dalam 50 mL aquades. Larutan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* sampai homogen dengan suhu 60°C selama 15 menit. Larutan dituang ke dalam gelas kimia 100 mL dan ditutup dengan aluminium foil dan diinkubasi selama 18 jam pada suhu 10°C. Selanjutnya diukur menggunakan alat *texture analyser* tipe TA-XT Plus. Kekuatan gel dinyatakan dalam satuan gram bloom.

c. Uji viskositas (British Standar 1975)

Larutan gelatin dibuat 6,67% dengan cara menimbang 6,67 gram gelatin kemudian dilarutkan dalam 100 mL aquades. Kemudian diukur viskositasnya dengan menggunakan alat *viscometer Brookfield*.

d. Analisis WHC (Clunies et al. 1986)

Sampel gelatin kulit kuda sebanyak 2,5 gram dilarutkan dalam 5 mL aquades (H_2O) lalu suspensi tersebut disimpan pada suhu ruang selama 15 menit dan dikocok setiap 5 menit. Suspensi tersebut diaduk menggunakan sentrifugator pada 3.000 rpm selama 15 menit. Nilai WHC dihitung dengan membagi berat endapan gelatin dan berat sampel kering.

$$WHC = \frac{\text{berat endapan gelatin (gram)}}{\text{berat sampel kering (gram)}} \times 100\%$$

e. Analisis OHC (Clunies et al. 1986)

Sampel gelatin kulit kuda sebanyak 2,5 gram dilarutkan dalam 25 mL gliserol lalu suspensi tersebut disimpan pada suhu ruang selama 15 menit dan dikocok setiap 5 menit. Suspensi tersebut diaduk menggunakan sentrifugator pada kecepatan 3.000 rpm selama 15 menit. Volume gliserol yang terpisah diukur.

$$OHC = \frac{\text{berat endapan (gram)}}{\text{berat suspensi (gram)}}$$

f. Analisis SEM (Yuniarto Suwardi, dkk)

Serbuk gelatin ditimbang sebanyak 0,1 gram kemudian dimasukkan ke dalam alat *Scanning Electron Microscope* merk TESCAN untuk mengukur morfologi sampel. Hasil morfologi sampel yang dihasilkan diamati.

g. Analisis DSC (Niniet Martianingsih dan Lukman Atmaja, 2010)

Dalam analisis ini menggunakan alat *Differential Scanning Calorimetry* merk PerkeinElmer DSC 4000, selanjutnya sampel gelatin kulit kuda ditimbang sebanyak 0,1 gram kemudian ditempatkan dalam wadah aluminium lalu ditutup. Sampel dianalisis pada suhu 20°C hingga 200°C.

2. Sifat Kimia

a. Kadar air (AOAC, 1995)

Wadah cawan kosong dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit. Selanjutnya didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang. Sampel gelatin kulit kuda $\pm 0,5$ gram dimasukkan ke dalam cawan, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C hingga beratnya konstan. Cawan berisi sampel didinginkan dalam desikator selama 15 menit, lalu ditimbang hingga diperoleh bobot konstan.

Penentuan kadar air dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{berat (cawan+ sampel awal (gr))} - (\text{berat cawan+ sampelakhir (gr)})}{\text{berat (cawan+sampel awal (gr))}} \times 100\%$$

b. Kadar abu (AOAC, 1995)

Sampel gelatin kulit kuda yang telah diuapkan airnya (sisanya analisis kadar air) dipijarkan dalam tanur bersuhu 660°C. Sebelumnya berat cawan dan sampel diketahui. Proses pengabuan dilakukan selama kurang lebih 3 jam sampai semua sampel berubah menjadi abu. Selanjutnya didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Berat cawan yang berisi abu dan berat sampel awal dihitung.

Penentuan kadar abu dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{\text{berat abu (gr)}}{\text{berat sampel (gr)}} \times 100\%$$

c. Kadar lemak (AOAC, 1995)

Sebanyak 2 gram sampel gelatin kulit kuda ditimbang dan dibungkus dengan kertas saring lalu ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan ke dalam labu lemak. Setelah itu diletakkan ke dalam alat ekstraksi *soxhlet*. Pelarut organik n-heksan ditambahkan ke dalam labu lemak kemudian diekstraksi selama 6 jam. Contoh hasil ekstraksi diuapkan dengan cara destilasi kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 69°C. Ekstrak didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga memperoleh bobot konstan. Penentuan kadar lemak dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar lemak} = \frac{(\text{berat labu awal} - \text{berat labu akhir})}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

d. Kadar karbohidrat (AOAC, 1995)

Pengukuran kadar karbohidrat dilakukan dengan menggunakan metode analisis karbohidrat *by difference*. Penentuan kadar karbohidrat ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar karbohidrat} = 100\% - (\% \text{ Air} + \% \text{ Abu} + \% \text{ Lemak} + \% \text{ Protein}).$$

e. pH (British Standar, 1975)

Gelatin kulit kuda sebanyak 0,2 gram dilarutkan dalam 20 mL aquades. Selanjutnya dihomogenkan dengan *magnetic stirrer* pada temperatur 70°C. Kemudian diukur derajat keasamannya (pH) pada suhu kamar dengan pH meter.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Tabel Hasil Analisis

Hasil analisis sifat fisikokimia gelatin kulit kuda (*Equus caballus*) dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 :

Tabel 4.1. Analisis Sifat Fisika Gelatin Kulit Kuda (*Equus caballus*)

No	Parameter	Nilai Hasil Analisis	SNI	British Standar
1.	Warna	Putih kekuningan	Tidak berwarna sampai kekuningan	
2.	Kekuatan Gel	44,87 gram bloom		50-300 gram bloom
3.	Viskositas	3,00 cP		
4.	Water Holding Capacity (WHC)	3,99% (b/v)		1,50-7,00 cP
5.	Oil Holding Capacity (OHC)	0,70 % (b/v)		

Tabel 4.2. Analisis Sifat Kimia Gelatin Kulit Kuda (*Equus caballus*)

No	Parameter	Nilai Hasil Analisis	SNI	British Standar
1	Kadar Air	0,27% (b/b)	16,00% (b/b)	
2	Kadar Abu	1,48% (b/b)	3,25% (b/b)	
3	Kadar Lemak	1,79% (b/b)	5,00% (b/b)	
4	Kadar Protein	95,31%	87,25%	
5	Kadar Karbohidrat	1,15%		
6.	pH	5,80		4,50 – 6,50

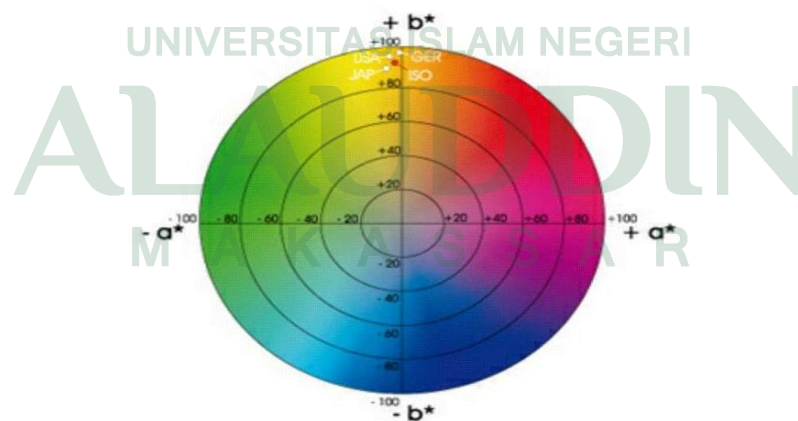
B. Pembahasan

Sifat fisika :

Sifat fisika adalah perubahan yang dialami oleh suatu bahan tanpa membentuk zat baru. Sifat fisika gelatin antara lain warna, kekuatan gel, viskositas, *Water Holding Capacity* (WHC), *Oil Holding Capacity* (OHC), *Scanning Elektron Microscope* (SEM) dan *Differential Scanning Calorimetry* (DSC).

1. Warna

Analisis warna bertujuan untuk mengetahui warna dari gelatin kulit kuda (*Equus caballus*) yang diperoleh. Warna memiliki peranan penting dalam bahan pangan karena warna dapat menjadi daya tarik bagi konsumen, selain itu warna juga menentukan mutu suatu bahan pangan, seperti halnya pada gelatin, dimana warna dengan mutu yang baik pada gelatin adalah tidak berwarna sampai kekuningan (Hasan, 2007). Analisis warna pada penelitian ini menggunakan alat *chromameter* yang memiliki tiga notasi yaitu notasi “L”, “a” dan “b”. Angka-angka ini kemudian dibandingkan dengan komponen-komponen warna yang terdapat dalam diagram uji warna seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram Warna Hasil Chromameter (Anonim, 2012)

Nilai L merupakan parameter yang menunjukkan cahaya pantul yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam (Soekarno, 1990). Parameter ini memperlihatkan tingkat kecerahan (*light*) dari suatu bahan dengan kisaran dari 0 (hitam) ke 100 (putih). Notasi nilai a menyatakan warna kromatik campuran untuk warna merah dan hijau. Warna merah ditunjukkan dengan nilai a positif yaitu dari 0 sampai 80 sedangkan warna hijau ditunjukkan dengan nilai a negatif dari 0 sampai -80. Notasi b menyatakan warna kromatik campuran biru dan kuning dengan nilai b positif 0 sampai +60 untuk warna kuning dan nilai b negatif dari 0 sampai -60 untuk warna biru (Hasan, 2007).

Dari hasil analisis warna dari gelatin kulit kuda diperoleh nilai rata-rata untuk notasi L (tingkat kecerahan) sebesar 33,94. Nilai rata-rata untuk notasi b diperoleh 7,21. Sedangkan nilai rata-rata untuk notasi a adalah 0,09. Data ini menunjukkan bahwa warna gelatin kulit kuda adalah putih kekuningan.

Warna gelatin kulit kuda yang diperoleh ($L = 33,94$) berbeda dengan warna gelatin yang berasal dari kulit kambing ($L = 28,17$) (Said, 2011). Hal tersebut dapat disebabkan oleh proses pengeringan yang digunakan pada saat pembuatan gelatin, dimana gelatin kulit kuda menggunakan pengeringan dengan *freeze dryer* sedangkan gelatin kulit kambing menggunakan pengeringan dengan oven. Proses pengeringan pada gelatin menggunakan *freeze dryer* menghasilkan warna gelatin yang lebih cerah dibanding pengeringan dengan oven. Hal ini disebabkan karena pengeringan dengan oven menggunakan pemanasan langsung sedangkan pengeringan dengan *freeze dryer* (pengeringan beku) yaitu bahan yang dikeringkan terlebih dahulu dibekukan kemudian dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan tekanan rendah sehingga kandungan air yang sudah menjadi es akan langsung menjadi uap, yang dikenal

dengan sublimasi (Muchtadi, 1992). Semakin tinggi suhu yang diberikan ke sampel maka warna yang dihasilkan semakin gelap karena protein dalam kolagen rusak (Retno (1992) dalam Siregar (2015:175).

2. Kekuatan gel

Kekuatan gel gelatin didefinisikan sebagai besarnya gaya yang diperlukan oleh *probe* untuk menekan gel setinggi 4 mm sampai gel pecah. Satuan untuk menunjukkan kekuatan gel yang dihasilkan dari suatu konsentrasi tertentu disebut derajat bloom (Hermanianto, 2000). Kekuatan gel merupakan salah satu sifat gelatin yang sering dimanfaatkan oleh industri pangan sebagai bahan pembuatan jeli dan industri farmasi sebagai bahan pembuatan kapsul (Hasan, 2007).

Kekuatan gel merupakan sifat fisik gelatin yang utama, karena kekuatan gel menunjukkan kemampuan gelatin dalam pembentukan gel (Rusli, 2004). Pembentukan gel terjadi karena pengembangan molekul gelatin pada waktu pemanasan. Panas akan membuka ikatan-ikatan pada molekul gelatin dan cairan yang semula bebas mengalir menjadi terperangkap dalam struktur tersebut, sehingga menjadi kental (Stainsby (1977) dalam Munda (2013: 36). Pembentukan gel ini melibatkan beberapa gugus fungsi untuk berikatan dengan fase pendispersinya yakni air. Ikatan yang kemungkinan dapat terbentuk adalah ikatan hidrogen antara molekul air dengan gelatin ataupun ikatan antara sesama molekul gelatin yang kemudian dapat membentuk suatu jaringan dan menjebak cairan, sehingga diperoleh fase padat dan elastis (Hayasi dan Shin-chol Oh (1982) dalam Fatimah (2008)).

Pada penelitian ini, nilai kekuatan gel dari gelatin kulit kuda yang dihasilkan yaitu 44,87 gram bloom. Nilai kekuatan gel kulit kuda yang diperoleh lebih rendah dari standar yang diterapkan oleh British Standard yaitu 50-300 gram

bloom. Rendahnya kekuatan gel gelatin ini dapat dipengaruhi oleh pH dari gelatin kulit kuda (5,8), dimana pH yang tinggi akan menurunkan nilai kekuatan gel, hal ini disebabkan karena rantai polipeptida hasil hidrolisis mengalami degradasi melalui hidrolisis lanjutan akibat adanya sisa ion H^+ yang menyebabkan rantai polipeptida menjadi semakin pendek. Polipeptida ini memiliki dua atom terminal yaitu pada ujung kanan mengandung gugus karboksil dan ujung kiri mengandung gugus amino. Kedua ujung itu memungkinkan gelatin membentuk ikatan hidrogen dengan molekul gelatin lainnya, sehingga dapat membentuk gel. Oleh karena itu, apabila rantai polipeptida semakin pendek maka sifat kekuatan gelnya semakin rendah (Astawan, 2002). Dengan demikian, gelatin ini hanya dapat digunakan sebagai bahan pemblok (*blocking agent*) dan *food supplement* saja (Astawan, 2002).

Menurut Astawan (2002) kekuatan gel dapat dipengaruhi oleh adanya asam amino hidroksiprolin. Asam amino hidroksiprolin yang tinggi akan menghasilkan nilai kekuatan gel yang tinggi, begitu pula sebaliknya, asam amino hidroksiprolin yang rendah akan menghasilkan kekuatan gel yang rendah. Asam amino hidroksiprolin berperan penting dalam menstabilkan untaian *triple-helix* gelatin melalui kemampuan ikatan hidrogen grup $-OH$ dan dengan kandungan hidroksiprolin tinggi memiliki kemampuan membentuk struktur *triple-helix* dengan struktur gel gelatin stabil.

Kekuatan gel berbanding lurus dengan viskositas, hal ini disebabkan karena semakin panjangnya rantai asam amino gelatin maka nilai viskositas juga akan meningkat, sehingga viskositas berkaitan juga dengan berat molekul. Semakin besar berat molekul gelatin maka semakin tinggi sifat viskositasnya (Soekardi (2004) dalam Noviana (2015: 6).

3. Viskositas

Viskositas merupakan pernyataan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir. Makin kental suatu cairan maka makin besar pula kekuatan yang diperlukan agar cairan tersebut dapat mengalir dengan laju tertentu. Viskositas juga merupakan sifat fisik gelatin yang penting setelah kekuatan gel karena viskositas mempengaruhi sifat fisik lainnya seperti titik leleh, titik gel dan stabilitas emulsi.

Nilai viskositas gelatin kulit kuda yang diperoleh yaitu 3,0 cP. Menurut Lestari (2005), ada beberapa faktor yang mempengaruhi besar kecilnya nilai viskositas yang diperoleh antara lain yaitu pH dan keberadaan mineral. Jika pH gelatin semakin tinggi, maka nilai viskositas gelatin akan menurun. Hal ini disebabkan karena rantai polipeptida hasil hidrolisis mengalami degradasi melalui hidrolisis lanjutan akibat adanya sisa ion H^+ yang menyebabkan rantai polipeptida menjadi semakin pendek. Rantai polipeptida yang pendek akan menghasilkan nilai viskositas yang rendah. Hal ini karena polipeptida memiliki dua atom terminal yaitu pada ujung kanan mengandung gugus karboksil dan ujung kiri mengandung gugus amino. Kedua ujung itu memungkinkan gelatin membentuk ikatan hidrogen dengan molekul gelatin lainnya, sehingga mampu untuk mengikat air membentuk cairan gelatin menjadi kental. Selain itu, faktor lain yang mempengaruhi viskositas gelatin adalah keberadaan mineral dalam jumlah yang banyak yang terdapat dalam abu. Apabila gugus (OH, COOH dan HN_2) dari gelatin berikatan dengan mineral maka akan menghasilkan semakin kecilnya berat molekul gelatin sehingga distribusi molekul gelatin dalam larutan semakin cepat dan nilai viskositas yang dihasilkan rendah (Wulandari, 2013: 42).

Nilai viskositas gelatin kulit kuda yang diperoleh (3,00 cP) lebih tinggi dari viskositas gelatin kulit kambing (1,95 cP) (Said, 2010). Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh pengaruh pH dan kadar abu dari setiap sampel yang berbeda. Semakin tinggi nilai pH dan kadar abu suatu bahan, maka semakin rendah pula nilai viskositasnya (Glicksman (1969) dalam Amiruldin (2007)), dimana nilai pH gelatin kulit kuda yang diperoleh yaitu 5,80 dan kadar abu 1,48% (b/b), sedangkan nilai pH gelatin kulit kambing yaitu 6,75 dan kadar abu 1,77% (b/b) (Said, 2011). Adapun, nilai viskositas yang diperoleh masih sesuai dengan standar yang diterapkan oleh GMIA (2012) yaitu 1,5-7,5 cP, dimana gelatin dengan nilai viskositas tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengental dalam pembuatan sirup (Said, 2011).

Faktor lain yang mempengaruhi viskositas gelatin yaitu kadar air gelatin kering, dimana kadar air sampel gelatin kulit kuda kering yang diperoleh adalah 0,27% (b/b). Nilai ini lebih rendah dari nilai kadar air gelatin kulit kambing yaitu 6,16% (b/b) (Said, 2011). Semakin rendah kadar air gelatin kering maka kemampuannya mengikat air untuk membentuk gel akan semakin tinggi. Semakin banyak jumlah air yang terikat oleh gelatin maka gel akan menjadi semakin kental, yang secara langsung berpengaruh pada semakin tingginya nilai viskositas yang diukur (Kurniadi (2009) dalam Munda (2013)).

4. WHC atau daya ikat air

WHC atau daya ikat air adalah kemampuan untuk mengikat air yang ada dalam bahan maupun yang ditambahkan selama proses pengolahan. WHC juga menyatakan kemampuan struktur bahan untuk menahan air. Tujuan analisis daya ikat air pada gelatin yaitu untuk mengetahui seberapa besar kemampuan gelatin untuk mengikat air, karena gelatin bersifat emulsifier yaitu mampu untuk mengikat air dan minyak. Gelatin dapat mengikat air dalam jumlah besar karena memiliki komposisi asam amino prolin dan hidroksiprolin yang mengandung gugus-gugus hidroksil dan karbonil sebagai gugus pembentuk ikatan hidrogen. Faktor yang mempengaruhi daya ikat air yaitu temperatur saat pembuatan gelatin. Temperatur yang tinggi dapat menurunkan daya ikat air karena pada temperatur yang tinggi (panas) dapat mengacaukan ikatan hidrogen dari protein namun tidak akan mengganggu ikatan kovalennya. Hal ini dikarenakan dengan meningkatnya suhu akan membuat energi kinetik molekul bertambah. Bertambahnya energi kinetik molekul akan mengacaukan ikatan-ikatan hidrogen, sehingga mengakibatkan kemampuan protein untuk mengikat air menurun dan menyebabkan koagulasi (Manik Eirry, dkk, 2008).

Daya ikat air yang lemah pada gelatin akan membuat air mudah menguap pada saat pengeringan gelatin pada suhu 60°C. Nilai daya ikat air yang diperoleh dari gelatin kulit kuda yaitu 3,99% (b/v). Nilai yang dihasilkan ini dapat diaplikasikan dalam pembuatan yoghurt (Eirry, 2008).

5. OHC atau daya serap minyak

OHC atau daya serap minyak merupakan suatu ukuran untuk mengetahui jumlah minyak yang dapat diserap oleh sampel pada suatu bahan pangan. Daya serap minyak dilakukan dalam penelitian ini untuk mengetahui kemampuan gelatin kulit

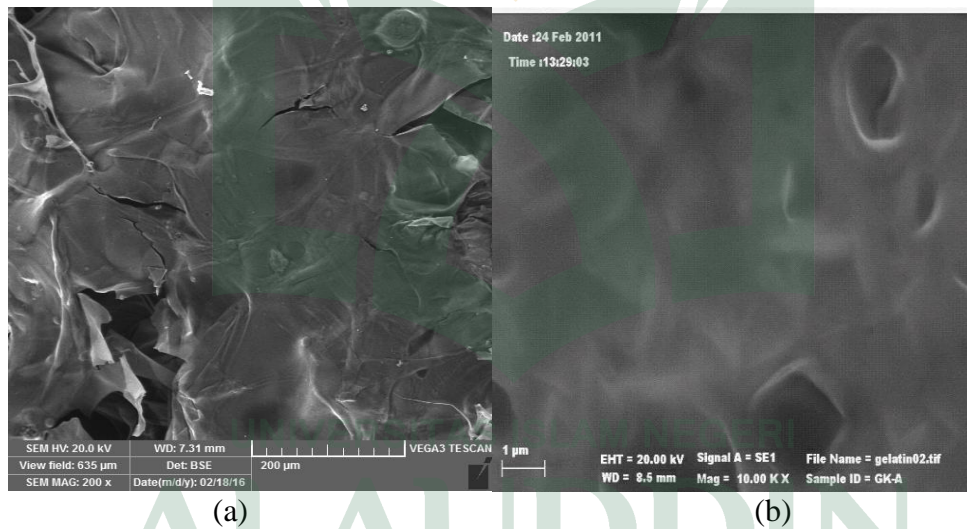
kuda dalam menyerap minyak, karena gelatin bersifat emulsifier. Emulsifier adalah zat untuk membantu menjaga kestabilan emulsi minyak dan air. Umumnya emulsifier merupakan senyawa organik yang memiliki dua gugus, baik yang polar maupun nonpolar sehingga kedua zat tersebut dapat bercampur. Gugus nonpolar emulsifier akan mengikat minyak sedangkan air akan terikat kuat oleh gugus polar pengemulsi tersebut. Bagian polar kemudian akan terionisasi menjadi bermuatan negatif, hal ini menyebabkan minyak juga menjadi bermuatan negatif. Partikel minyak kemudian akan tolak-menolak sehingga dua zat yang pada awalnya tidak dapat larut tersebut kemudian menjadi stabil (Munda, 2013).

Menurut Lawal dalam Nafi (2006), saat terjadi penyerapan minyak, minyak tidak hanya terperangkap secara fisik dalam protein, tapi juga memiliki ikatan non kovalen seperti interaksi hidrofobik, elektrostatik dan ikatan hidrogen pada interaksi lemak protein. Salah satu faktor yang mempengaruhi daya ikat minyak yaitu denaturasi protein, dimana dengan terdenaturasinya protein maka ikatan hidrogen semakin pendek yang menyebabkan daya ikat air semakin sedikit sedangkan daya ikat minyak yang semakin banyak. Namun, denaturasi protein yang berlebihan akan menurunkan daya serap minyak karena rusaknya rantai hidrofobik protein (Yunianto, dkk : 7).

Dalam analisis ini digunakan gliserol sebagai media bagi gelatin untuk menyerap minyak, karena gelatin memiliki sifat emulsifier yang dapat larut dalam air dan minyak. Nilai daya serap minyak yang dihasilkan oleh gelatin kulit kuda yaitu 0,7% (b/v). Data dari penelitian ini sejalan dengan sifat gelatin kulit kuda yang lebih mudah mengikat air daripada minyak. Daya ikat air sebesar 3,99% (b/v) sedangkan daya ikat minyak sebesar 0,7% (b/v).

6. Analisis SEM

Analisis dengan *Scanning Electron Microscope* (SEM) digunakan untuk melihat morfologi permukaan gelatin kulit kuda (*Equus caballus*). Pada SEM, permukaan material ditembak dengan berkas elektron berenergi tinggi. Proses ini mengakibatkan adanya elektron yang dipantulkan atau dihasilkan elektron sekunder. Elektron yang dipantulkan diterima oleh detektor lalu hasil yang diterima diolah oleh program dalam komputer. Pengkarakterisasian dengan SEM ini tidak boleh terlalu lama, karena berkas elektron energi tinggi yang digunakan akan menyebabkan atom-atom material menjadi terlepas sehingga material akan menjadi rusak.



Gambar 4.2 Hasil SEM Gelatin Kulit Kuda Dengan Freeze dryer dan Dengan Pembesaran 200 µm (a). Hasil SEM Gelatin Kulit Ikan Kakap Dengan Oven dan pembesaran 1 µm (b).

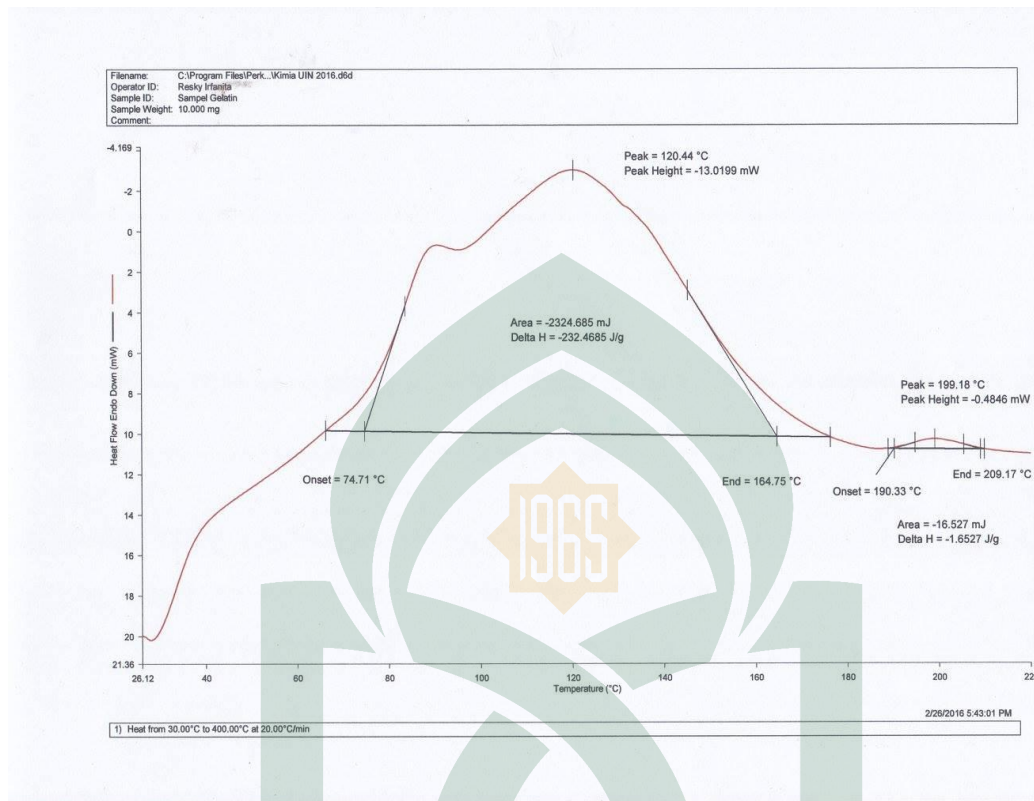
Pada Gambar 4.2 (a) menunjukkan lapisan permukaan gelatin kulit kuda tidak rata, terdapat banyak keretakan dan sedikit pori pada permukaannya. Lapisan permukaan gelatin kulit kuda ini hampir sama dengan gelatin kulit ikan kakap, namun pada gelatin kulit ikan kakap memiliki permukaan yang rata (Gambar 4.2 (b)).

Menurut Hasan (2011), proses keretakan permukaan pada gelatin dapat terjadi pada saat proses pengeringan gelatin. Hal ini karena ikatan rantai α -helix pada gelatin memiliki ikatan yang lemah. Ikatan rantai α -helix yang lemah dipengaruhi oleh kekuatan ikatan hidrogen dari jaringan asam amino glisin-alanin atau glisin-arginin yang terbentuk. Hal ini juga menunjukkan bahwa ikatan hidrogen yang lemah menghasilkan kekuatan gel dan viskositas yang rendah.

7. Analisis DSC

Analisis termal DSC adalah teknik analisis yang mengukur perbedaan kalor yang masuk ke dalam sampel dan pembanding sebagai fungsi temperatur. DSC ini menggunakan dua wadah sampel dan pembanding yang identik dan umumnya terbuat dari aluminium. Menurut Nurjannah (2008), prinsip kerja analisis termal DSC didasarkan pada perbedaan suhu antara sampel dan suatu pembanding yang diukur ketika sampel dan pembanding dipanaskan dengan pemanasan yang beragam. Perbedaan suhu antara sampel dan zat pembanding yang inert akan teramati apabila terjadi perubahan dalam sampel yang melibatkan panas seperti reaksi kimia, perubahan fase atau perubahan struktur. Jika ΔH (-) maka suhu sampel akan lebih rendah daripada suhu pembanding, sedangkan jika ΔH (+) maka suhu sampel akan lebih besar daripada suhu zat pembanding.

Termogram DSC gelatin kulit kuda menunjukkan bahwa pada suhu 80°C, gelatin sudah mengalami denaturasi pertama sedangkan pada suhu 120,44°C mengalami denaturasi kedua yang merupakan puncak tertinggi terjadinya denaturasi dan $\Delta H = -232,4685$ J/g (Gambar 4.3). Reaksi yang terjadi adalah reaksi eksotermis, yang artinya sampel serbuk gelatin melepaskan energi panas ke lingkungan. Peningkatan temperatur lebih lanjut akan menyebabkan gelatin habis terbakar.



Gambar 4.3 Grafik Hasil DSC Gelatin Kulit Kuda

Sifat kimia :

Sifat kimia adalah ciri-ciri suatu zat yang berhubungan dengan terbentuknya zat jenis baru. Sifat kimia gelatin yang dianalisis yaitu kadar air, kadar abu, kadar lemak dan pH.

1. Kadar air

Air merupakan kandungan penting dalam suatu bahan pangan. Air dapat berupa komponen intrasel atau ekstrasel dari suatu produk. Air juga dapat dimanfaatkan oleh binatang ternak. Hal ini sesuai dengan firman Allah swt yang terdapat dalam surah An-Nahl ayat 10 :



Terjemahnya :

“Dia-lah yang telah menurunkan dari langit air untuk kamu, sebagiannya menjadi minuman dan sebagiannya (menyuburkan) tumbuh-tumbuhan, yang padanya kamu menggembalakan ternak kamu”

Ayat di atas mengingatkan manusia dengan tujuan agar mereka mensyukuri Allah dan memanfaatkan dengan baik anugerah-Nya, bahwa Dia Yang Mahakuasa itulah, yang telah menurunkan air dari langit, yakni awan air hujan untuk kamu manfaatkan. Sebagiannya menjadi minuman yang segar dan sebagiannya kamu menggembalakan ternak kamu sehingga binatang itu dapat minum dan makan dan pada gilirannya dapat menghasilkan untuk kamu manfaatkan pada bagian binatang ternak.

Salah satu bagian yang dapat dimanfaatkan pada binatang ternak yaitu pada kulitnya. Dalam kulit binatang ternak terdapat kandungan air sebesar 65% (Said, 2011: 191). Kulit binatang ternak juga dapat diolah menjadi bahan pangan. Peranan air dalam bahan pangan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas metabolisme seperti aktivitas enzim, aktivitas mikroba dan aktivitas kimiawi, yaitu terjadinya ketengikan dan reaksi-reaksi non-enzimatis, sehingga menimbulkan perubahan sifat-sifat organoleptik dan nilai gizinya (Syafiqoh, 2014: 7).

Analisis kadar air ini dilakukan menggunakan metode termogravimetri. Adapun prinsip dari metode ini adalah menguapkan air dalam bahan dengan

pemanasan, kemudian menimbang berat bahan hingga diperoleh massa yang konstan, yang berarti semua air telah diuapkan.

Pada penelitian ini, diperoleh kadar air gelatin kulit kuda dengan proses asam yaitu sebesar 0,27%. Sedangkan dengan proses yang sama untuk kadar air gelatin dari kulit kambing adalah sebesar 6,16% (Said, dkk, 2011). Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh proses pengeringan yang berbeda, dimana pengeringan kulit kuda menggunakan *freeze dryer* sedangkan kulit kambing menggunakan oven. Kadar air gelatin kulit kuda masih memenuhi standar yang ditentukan SNI yaitu 16%. Kadar air yang rendah akan mempengaruhi mutu gelatin terutama pada ketengikan dan warna yang kurang cerah. Ketengikan dapat disebabkan oleh kadar air yang tinggi, karena mempengaruhi aktivitas enzim yang dapat menimbulkan perubahan bau.

2. Kadar abu

Abu adalah zat anorganik yang tidak ikut terbakar dalam proses pembakaran zat organik. Zat tersebut diantaranya adalah natrium, klor, kalsium, fosfor, magnesium dan belerang (Winarno, 1992). Penentuan kadar abu dilakukan dengan menggunakan metode termogravimetri. Hasil pembakaran/oksidasi komponen organik pada bahan pangan dilakukan dalam tanur, dimana kadar abu yang dihasilkan dari suatu bahan menunjukkan jumlah mineral yang ada didalamnya.

Kadar abu gelatin kulit kuda pada penelitian ini yaitu sebesar 1,48%. Kadar abu ini berbeda dengan kadar abu gelatin kulit sapi yaitu 2,89% (Hasan (2007)). Besar kecilnya nilai kadar abu ditentukan oleh proses pencucian selama pembuatan gelatin. Oleh karena itu, semakin banyak mineral yang luruh maka nilai kadar abu gelatin semakin rendah. Keberadaan mineral seperti abu dalam jumlah yang terlalu banyak mempengaruhi karakteristik gel gelatin, seperti viskositas. Apabila gugus dari gelatin

(OH, COOH dan NH_2) berikatan dengan mineral maka akan menyebabkan ikatan molekul dari gelatin dengan larutan menjadi semakin sedikit sehingga distribusi molekul gelatin semakin cepat dan nilai viskositas menjadi turun. Kadar abu gelatin kulit kuda masih memenuhi standar yang ditentukan SNI yaitu 3,25%.

3. Kadar lemak

Penentuan kadar lemak cukup penting karena lemak berpengaruh pada perubahan mutu gelatin selama penyimpanan. Lemak gelatin berkaitan dengan mutu gelatin karena kerusakan lemak dapat menurunkan nilai gizi serta menyebabkan penyimpangan rasa dan bau. Kerusakan lemak yang utama diakibatkan oleh proses oksidasi sehingga menimbulkan bau tengik yang disebut dengan proses ketengikan (Winarto, 2002). Gelatin yang bermutu tinggi diharapkan memiliki kandungan lemak yang lebih rendah, bahkan diharapkan tidak mengandung lemak (deMan, 1997 dalam Setiawati, 2009).

Kadar lemak gelatin kulit kuda yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 1,79%. Kadar lemak gelatin kulit kuda lebih tinggi dari kadar lemak gelatin komersial yaitu 0,23% (Nurilmala, 2004). Namun, nilai yang diperoleh masih cukup baik karena tidak melebihi batas yang ditetapkan oleh SNI yaitu 5%.

Kadar lemak pada gelatin sangat tergantung pada perlakuan selama proses pembuatan gelatin, mulai dari tahap pembersihan kulit hingga tahap penyaringan filtrat hasil ekstraksi. Perlakuan yang baik pada tiap tahap proses pembuatan gelatin, terutama pada tahap pencucian kulit, karena proses pencucian dapat mengurangi kandungan lemak yang ada dalam bahan baku sehingga produk yang dihasilkan memiliki kadar lemak yang rendah (Setiawati, 2009).

4. pH

Nilai pH gelatin atau derajat keasaman gelatin merupakan salah satu parameter penting dalam standar mutu gelatin. Pengukuran pH penting dilakukan karena nilai pH larutan gelatin mempengaruhi sifat-sifat gelatin lainnya seperti viskositas dan kekuatan gel (Astawan, 2002). Apabila nilai pH gelatin tinggi maka nilai viskositas dan kekuatan gel akan menurun, hal ini disebabkan karena rantai polipeptida hasil hidrolisis mengalami degradasi melalui hidrolisis lanjutan akibat adanya sisa ion H^+ .

Berdasarkan hasil pengukuran, nilai pH gelatin kulit kuda yaitu 5.8. Hasil ini berbeda dengan nilai pH gelatin kulit kambing (6,72) (Said, 2011). Namun nilai pH yang dihasilkan pada penelitian ini masih sesuai dengan standar yang telah diterapkan oleh GMIA (2012) yaitu 3,8-6,0, dimana gelatin tersebut dapat digunakan sebagai bahan pembuat jeli, jus dan sirup.

Nilai pH sangat tergantung pada proses pencucian setelah proses perendaman asam. Proses pencucian yang baik akan menyebabkan kandungan asam yang terperangkap di dalam kulit semakin sedikit, sehingga nilai pH akan semakin mendekati netral. Gelatin dengan pH yang netral dapat diaplikasikan untuk produk daging, farmasi, kromatografi dan cat (Agustin, dkk, 2015).



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Gelatin kulit kuda yang diperoleh melalui metode asam dan pengeringan *freeze dryer* memiliki sifat fisikokimia sebagai berikut :

1. Sifat fisika: gelatin kulit kuda berwarna putih kekuningan, memperlihatkan morfologi yang tidak rata, terdapat banyak keretakan dan sedikit pori, kekuatan gel 44,87 gram bloom, viskositas 3,0 cP, daya serap air (WHC) 3,99% (b/v), daya ikat minyak (OHC) 0,7% (b/v) dan reaksi eksoterm terjadi pada suhu 120,44°C. Puncak denaturasi terjadi pada suhu 120,44°C dan reaksi berlangsung secara eksoterm.
2. Sifat kimia gelatin kulit kuda memberikan nilai pH 5,80, kadar air 0,27% (b/b), kadar abu 1,48% (b/b), kadar lemak 1,79% (b/b) dan kadar karbohidrat 1,15%. Hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa sifat kimia gelatin kulit kuda semuanya memenuhi standar SNI. Sedangkan dari hasil analisis sifat fisik gelatin kulit kuda hanya kekuatan gel yang tidak memenuhi standar yang diterapkan oleh British Standar sehingga gelatin kulit kuda yang diperoleh dapat digunakan sebagai bahan pengental, pengemulsi dan dapat dijadikan sebagai *edible film* pada makanan.

B. *Saran*

Saran pada penelitian ini yaitu, sebaiknya dilakukan penelitian lanjut untuk meningkatkan nilai kekuatan gel gelatin dengan penambahan enzim transglutaminase.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Agnes Triasih. "Gelatin Ikan: Sumber, Komposisi Kimia dan Potensi Pemanfaatannya". *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan* 1, No. 2 (2013).
- Amin, Nur Azizah. "Pengaruh Suhu Fosforilasi Terhadap Sifat Fisikokimia Pati Tapioka Termodifikasi". *Skripsi*, Makassar: Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, 2013.
- AOAC. "Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist". Washington, DC, 1995.
- Arthadana, L.N. "Kajian Proses Produksi Gelatin Tipe A Berbahan Baku Kuli Sapi Dengan Metode Perendaman Asam". *Skripsi*, Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Bogor, 2001.
- Astawan, Made, dkk. "Analisis Sifat Reologi Gelatin Dari Kulit Ikan Cucut". *Jurnal Teknol dan Industri Pangan* XIII, No. 1 (2002).
- Atmoko, Dwi Iwan dan Ratri Dwi Pangestuti. "Produksi Gelatin dari Tulang Sapi Dengan Proses Hidrolisa" (Makalah Penelitian Pada Universitas Diponegoro, Semarang, 2011).
- British Standard. "Sampling and Testing of Gelatin". 1975.
- deMan JM. "Kimia Makanan". Terjemahan. K. Padwawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Fahrul. "Kajian Ekstraksi Gelatin Dari Kulit Ikan Tuna (*Thunnus alalunga*) dan Karakteristiknya Sebagai Bahan Baku Industri Farmasi". *Tesis*. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, 2005.
- Fardiaz, D. "Hidrokoloid". Laboratorium Pangan dan Gizi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor: IPB, 1989.
- Fatimah, Dewi. "Efektivitas Penggunaan Asam Sitrat Dalam Pembuatan Gelatin Tulang Ikan Bandeng". *Skripsi*. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang, 2008.
- Hastuti, Dewi dan Iriane Sumpe. "Pengenalan dan Proses Pembuatan Gelatin". *Jurnal Lmu Pertanian* 3, No. 1 (2007): h. 39.
- Hasan. "Studi Ekstraksi Pada Proses Pembuatan Gelatin Tipe B Dari Kulit Sapi". *Skripsi*, Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, 2007.
- Juliasti, Radia, dkk. "Pemanfaatan Limbah Tulang Kaki Kambing Sebagai Sumber Gelatin Dengan Perendaman Menggunakan Asam Klorida". *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 4, No. 1 (2015): h. 8.

- Junianto, dkk. "Produksi Gelatin Dari Tulang Ikan dan Pemanfaatannya Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Cangkang Kapsul.". *Skripsi*, Bandung: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran, 2006.
- Lombu, Farah Virginia, dkk. "Pemberian Konsentrasi Asam Asetat Pada Mutu Gelatin Kulit Ikan Tuna". *Jurnal Media Teknologi Perikanan* 3, No. 2 (2015).
- Martianingsih, Niniet dan Lukman Atmaja. "Analisis Sifat Kimia, Fisik dan Termal Gelatin Dari Ekstraksi Kulit Ikan Pari (*Himantura gerrardi*) Melalui Variasi Jenis Larutan Asam". *Prosiding Skripsi* (Surabaya: Jurusan Kimia Fak.MIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Marzuki, Asnah, dkk. "Ekstraksi Dan Penggunaan Gelatin Dari Limbah Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forskal*) Sebagai Emulgator Dalam Formulasi Sediaan Emulsi". *Jurnal Majalah Farmas Dan Farmakologi* 15, No. 2 (2011): h. 63.
- Muchtadi, T.R, Sugiono. "*Ilmu Pengetahuan dan Pangan*". Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 1992.
- Munda, Mulyanti, "Pengaruh Konsentrasi Asam Asetat dan Lama Demineralisasi Terhadap Kuantitas dan Kualitas Gelatin Tulang Ayam". *Skripsi*, Makassar: Fak. Peternakan Universitas Hasanuddin, 2013.
- Ningwulan, Mondya Purna Septa. "Pembuatan Biokomposit *Edible Film* Dari Gelatin/*Bacterial Cellulose Microcrystal* (BCMC): Variasi Konsentrasi Matriks, Filler dan Waktu Sonikasi". *Skripsi*. Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia Depok, 2012.
- N, Nur Asmi. "Pengaruh Perbedaan Bagian Kulit dan pH Larutan Perendaman Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Terhadap Kuantitas Kualitas Kerupuk Kulit Kerbau". *Skripsi*, Makassar: Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, 2014.
- Nurdin, Samsu Udayana, dkk. "Karakteristik Fungsional Polisakarida Pembentuk Gel Daun Cincau Hijau (*Premna Oblongifolia Merr*)". *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian* 13, No. 1 (2008): h. 8.
- Nur, Syarifuddin, dkk. "Model Kelembagaan Penelusuran Pasokan Bahan Baku Industri Gelatin Dari Kulit Sapi". *Agritext*, No. 28 (2010).
- Parnell, Clunies, E.M.Y, dkk. "Influence of Heat Treatment of Milk On The Flow Properties of Yoghurt". *Jurnal of Food Science* 5, No. 6 (1986): h. 1459.
- Puspawati, Ni Made, dkk. "Karateristik Sifat Fisiko Kimia Gelatin Halal Yang Diekstrak Dari Kulit Ayam *Broiler* Melalui Variasi Suhu". *Jurnal Kimia* 8, No. 1 (2014): h. 128.

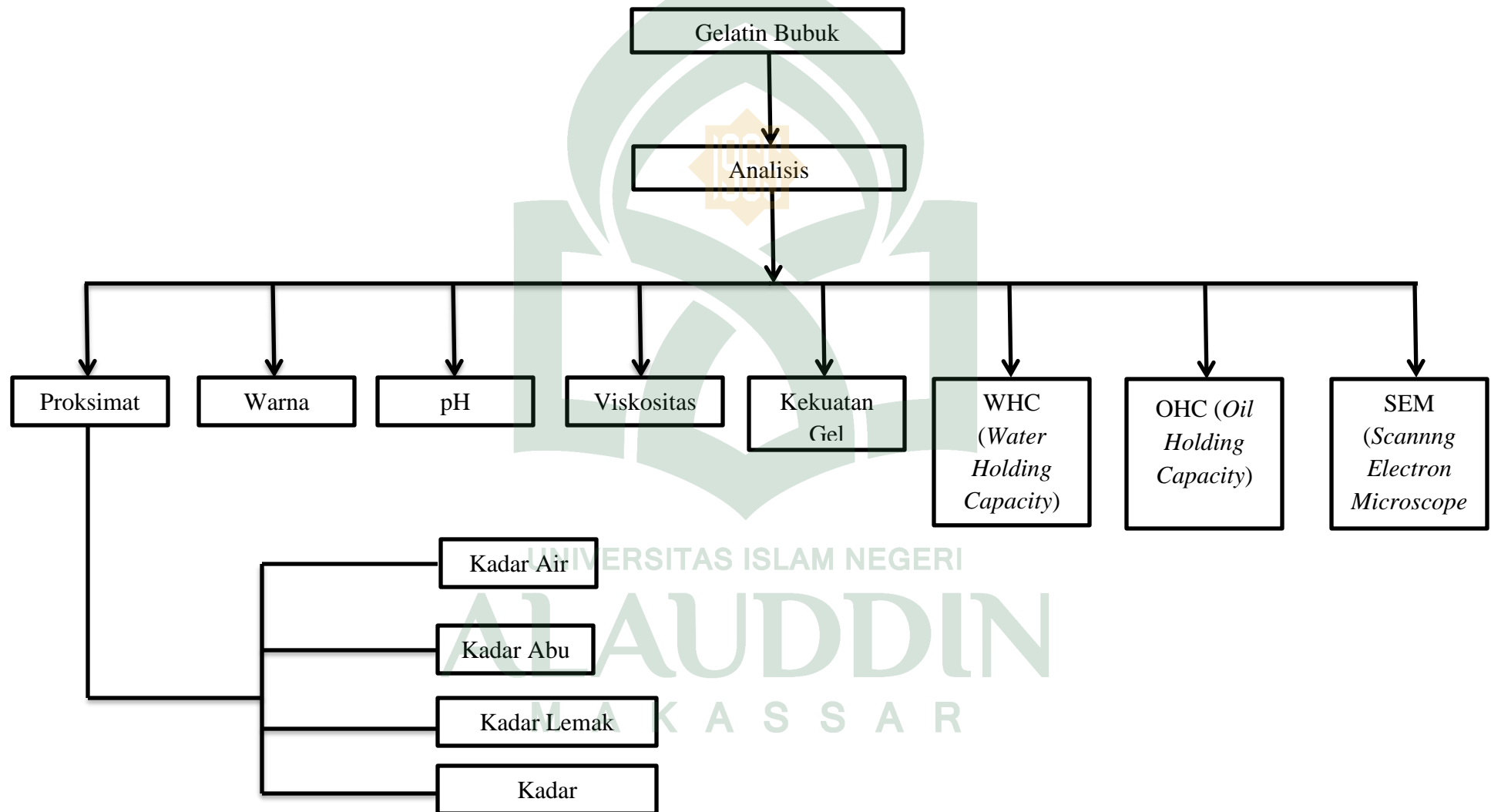
- Ramadani, Dewi. "Pengaruh Perbedaan Jenis Asam Dan Waktu Demineralisasi Pada Nilai Rendemen dan Sifat Fisikokimia Gelatin Tulang Sapi Bali". *Skripsi*. Makassar: Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar, 2014.
- Retno, D.T. "Pembuatan Gelatin Dari Tulang Ayam Boiler Dengan Proses Hidrolisa". *Prosinding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi* (Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional). 2012.
- Said, Muhammad Irfan, dkk. "Karakteristik Gelatin Kulit Kambing Yang Diproduksi Melalui Proses Asam dan Basa". *AGRITECH* 31, no. 3 (2011): h. 196.
- Said, Muhammad Irfan, dkk. "Pengaruh Penerapan Jenis dan Suhu Ekstraktan Dalam Proses Ekstraksi Tuang *Broiler* Pada Sifat-Sifat Kolagen" (Makalah Yang Disajikan Di Universitas Hasanuddin, Makassar, 15-16 Agustus 2011).
- Sawitri, Manik Eirry, dkk. "Kajian Penambahan Gelatin Terhadap Keasaman, Ph, Daya Ikat Air dan Sineresis Yogurt". *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Peternakan* 3, No. 1 (2008): h. 39.
- Setiawati, Ima Hani. "Karakteristik Mutu Fisika Kimia Gelatin Kulit Ikan Kakap Merah (*Lutjanus Sp*) Hasil Proses Perlakuan Asam". *Skripsi*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Perikanan Bogor, 2009.
- Setyawati, Iriani dan Dwi Ariani Yulihastuti. "Penampilan Reproduksi dan Perkembangan Skeleton Fetus Mancit Setelah Pemberian Ekstrak Buah Nanas Muda". *Jurnal Veteriner* 12, No. 3 (2011): h. 196.
- Siregar, Hadijah, dkk. "Pengaruh Jenis Pelarut dan Suhu Ekstraksi Kaki Ayam Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin Yang Dihasilkan". *Jurnal Pangan dan Pertanian* 3, No. 2 (2015): h. 175.
- Soekarno. "Dasar-dasar Mutu dan Standarisasi Mutu Pangan". IPB. Bogor. 1990.
- Suwardi, Yuniarto, dkk. "Pengaruh Variasi Larutan Asam Pada Isolasi Gelatin Kulit Ikan Patin (*Pangasius hypotalmus*) Terhadap Sifat-Sifat Kimia dan Fisik". *Paper Seminar Fakultas MIPA Institut Teknologi Sepuluh Nopember* Surabaya, 2010.
- Syafiqoh, Fatimah. "Analisis Gelatin Sapi dan Gelatin Babi Pada Produk Cangkang Kapsul Keras Obat dan KCKT". *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Farmasi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2014.
- Wahyu, dkk. "Kajian Karakteristik Fisik Dan Kimia Gelatin Ekstrak Tulang Kaki Ayam (*Gallus Bankiva*) Dengan Variasi Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam". *Jurnal Teknosains Pangan* 2, No. 3 (2013): h. 71.
- Winarto FG. "Kimia Pangan dan Gizi". Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2002.

Wulandari, dkk. “Pengaruh *Defatting* dan Suhu Ekstraksi Terhadap Karakteristik Fisik Gelatin Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*)”. Jurnal 2, No. 1 (2013). h: 42.



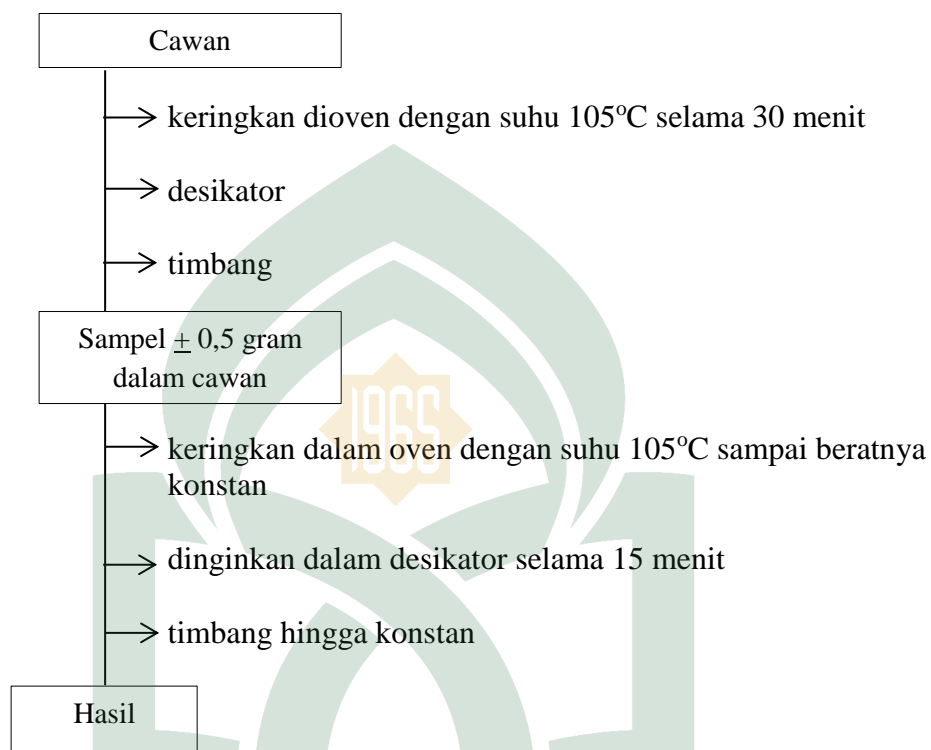
LAMPIRAN

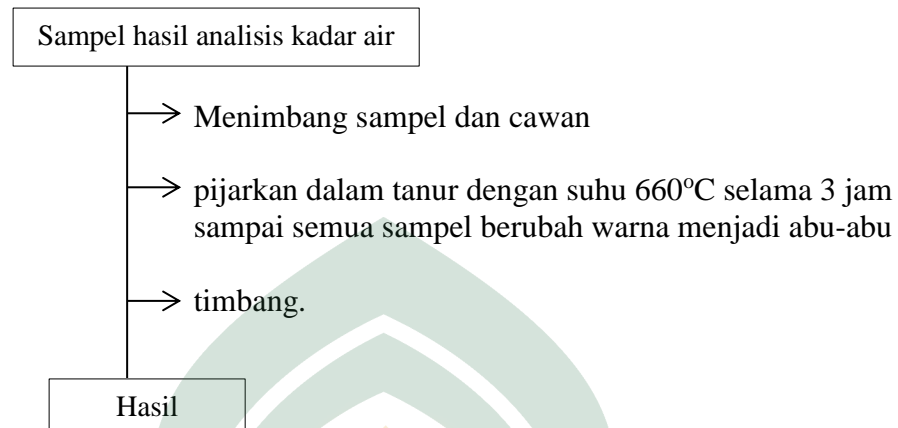
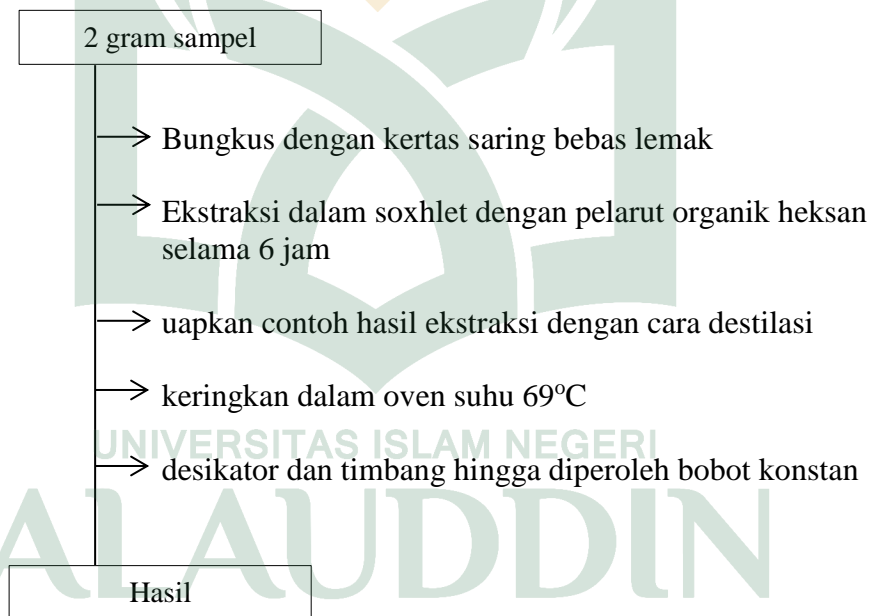
LAMPIRAN 1 : BAGAN PENELITIAN



Lampiran 2 : Analisis Proksimat

a. Kadar Air



b. Kadar Abu**c. Kadar Lemak**

d. Kadar Karbohidrat

Menggunakan metode analisis *by difference* :

Kadar karbohidrat = $100\% - (\% \text{ Air} + \% \text{ Abu} + \% \text{ Lemak} + \% \text{ Protein})$.



Lampiran 3 : Perhitungan Nilai Proksimat (%Kadar Air, %Kadar Abu, %Kadar Lemak dan %Kadar Karbohidrat)

Contoh perhitungan % kadar air dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{berat cawan+sampel awal(gr)} - \text{berat cawan+sampel akhir(gr)}}{\text{berat sampel+sampel awal (gr)}} \times 100$$

1. Nilai Kadar Air

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{34,1293 \text{ gram} - 34,0352 \text{ gram}}{34,1293 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= \frac{0,0941}{34,1293 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 0,0027 \times 100\% \\ &= 0,27\% \end{aligned}$$

2. Nilai Kadar Abu

Contoh perhitungan kadar abu dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{\text{berat abu (gram)}}{\text{berat sampel (gram)}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Abu} &= \frac{0,0074 \text{ gram}}{0,5 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 1,48\% \end{aligned}$$

3. Nilai Kadar Lemak

Contoh perhitungan kadar abu dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Lemak} &= \frac{\text{berat labu awal (gram)} - \text{berat labu akhir (gram)}}{\text{berat sampel (gram)}} \times 100\% \\
 &= \frac{162,9014 \text{ gram} - 162,8656 \text{ gram}}{162,9014 \text{ gram}} \times 100\% \\
 &= \frac{0,0358 \text{ gram}}{2 \text{ gram}} \times 100\% \\
 &= 0,0179 \times 100\% \\
 &= 1,79\%
 \end{aligned}$$

4. Kadar Karbohidrat

Contoh perhitungan kadar abu dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar karbohidrat} &= 100\% - (\% \text{Kadar air} + \% \text{Kadar abu} + \% \text{Kadar lemak} \\
 &\quad + \% \text{Kadar protein}) \\
 &= 100\% - (0,27\% + 1,48\% + 1,79\% + 95,31\%) \\
 &= 100\% - 98,85\% \\
 &= 1,15\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 4 : Analisis Warna Menggunakan *Chromameter*

Sampel	Ulangan	L	A	B
Gelatin kulit kuda	1	33,79	0,11	7,23
	2	33,85	0,08	7,24
	3	34,20	0,08	7,16
	Rata-rata	33,94	0,09	7,21



Lampiran 5 : Kekuatan Gel

No	Nama Sampel	Kekuatan Gel (g bloom)	Distance (mm)
1	Gelatin Kulit Kuda	44,87	4



Lampiran 6 : Viskositas

Contoh perhitungan viskositas dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$h = \text{skala} \times \text{faktor koreksi}$$

$$= 1,5 \times 20 = 30 \text{ cP}$$



Lampiran 7 : Analisis WHC atau Daya Serap Air

Comtoh perhitungan WHC dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{WHC} &= \frac{\text{berat endapan gelatin (gram)}}{\text{berat sampel kering (gram)}} \times 100\% \\ &= \frac{9,9848 \text{ gram}}{2,5 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 3,99\%\end{aligned}$$



Lampiran 8 : Analisis OHC atau Daya Serap Minyak

Perhitungan OHC dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{OHC} &= \frac{\text{berat endapan gelatin (gram)}}{\text{berat suspensi (gram)}} \times 100\% \\ &= \frac{17,744 \text{ gram}}{23,9027 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 0,74\% \end{aligned}$$



Lampiran 9 : Dokumentasi Penelitian

1. Kadar Air



Menimbang sampel



Memasukkan sampel+cawan porselin dalam oven



Menimbang bobot konstan kadar air



Memasukkan dalam desikator

2. Kadar Abu



Sampel hasil kadar air dimasukkan dalam tanur



Menimbang cawan+abu



Menimbang abu yang dihasilkan

3. Kadar Lemak



Menimbang sampel



Proses soxhletasi



Proses Oven



Proses destilasi

4. Warna



Menimbang sampel



Menganalisis warna dengan *chromameter*

5. pH



Menimbang sampel



Menganalisis dengan pH meter

6. Analisis Kekuatan Gel



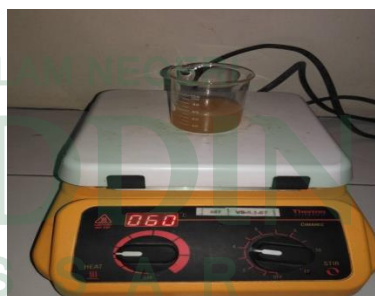
Menimbang sampel



Melarutkan sampel dengan 50 mL aquades



Uji kekuatan gel



Larutan diaduk dengan *Magnetic Stirrer*

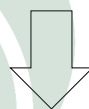
7. Analisis WHC



Menimbang sampel



melarutkan dengan aquades



Menyaring hasil sentrifug

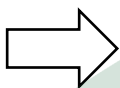


proses sentrifugasi

8. Analisis OHC



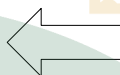
Menimbang sampel



melarutkan dengan aquades



Menyaring hasil sentrifug



proses sentrifugasi

9. Analisis SEM



Menimbang sampel



Analisis SEM

MAKASSAR

10. Analisis Termal DSC



Menimbang sampel



Analisis *Differential Scanning Calorimetry* (DSC)



RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Asdiana Abidin dilahirkan pada tanggal 28 April 1993 di Makassar dari pasangan Bapak H. Abidin Yaman, S. KM., M.Kes dan Ibu Hj. Suraeda. Penulis merupakan anak ke empat dari lima bersaudara.

Pendidikan formal penulis dimulai pada tahun 1999 di SDN. KOMP. Sambung Jawa dan lulus pada tahun 2005, kemudian dilanjutkan ke SMP Negeri 03 Makassar dan lulus pada tahun 2008. Pendidikan sekolah menengah atas penulis ditempuh di SMA Negeri 03 Makassar dan lulus pada tahun 2011, pada tahun yang sama penulis diterima di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada program studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar penulis melakukan penelitian serta penyusunan skripsi dengan judul **Analisis Sifat Fisikokimia Gelatin Dari Kulit Kuda (*Equus caballus*)**.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R